



С.И. Булдаков

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С.И. Булдаков

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Учебное пособие

Екатеринбург
2017

УДК 625.72
ББК 39.313я73
Б90

Рецензенты:

Кафедра «Путь и строительство железных дорог» УрГУПС;
Директор Уральского филиала «УралГИПРОДОРНИИ»
ОАО «ГИПРОДОРНИИ» О.М.Понарина

Булдаков, С. И.

Б90

Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог: учеб. пособие / С.И. Булдаков. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 177 с.

ISBN 978-5-94984-605-6

Рассмотрены вопросы выбора методов организации работ, подготовки дорожной полосы, строительства искусственных сооружений, возведения земляного полотна, устройства дорожной одежды, обустройства автомобильной дороги. Представлен сквозной пример выполнения проекта по строительству автомобильной дороги II категории.

Для бакалавров 08.03.01 и магистров 08.04.01 по направлению «Строительство», а также будет полезна для проектировщиков и специалистов-дорожников.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 625.72
ББК 39.313я73

ISBN 978-5-94984-605-6

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», 2017
© С.И. Булдаков, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Исходные материалы для выполнения проекта производства работ	8
2. Выбор метода организации работ и расчёт его основных параметров	9
2.1. Обоснование принятого метода организации работ	9
2.2. Календарная продолжительность строительного сезона.....	11
2.3. Определение темпа потока.....	12
3. Подготовка дорожной полосы	12
3.1. Восстановление и закрепление трассы	13
3.2. Расчистка полосы отвода и дорожной полосы	15
3.3. Прорубка просеки	16
3.4. Очистка дорожной полосы от пней, кустарника, валунов и снятие растительного слоя	23
3.5. Составление ведомости объёмов работ для подготовки дорожной полосы	24
3.6. Определение трудозатрат, количества машино-смен и комплекта механизмов для подготовки дорожной полосы	25
4. Строительство искусственных сооружений.....	28
4.1. Разбивка искусственных сооружений.....	28
4.2. Сооружение водопропускных труб.....	29
4.3. Составление ведомости искусственных сооружений	29
4.4. Определение состава бригады для строительства искусственных сооружений	30
5. Возведение земляного полотна.....	43
5.1. Классификация транспортных работ.....	43
5.2. Технология возведения земляного полотна.....	45
5.3. Разбивочные работы.....	45
5.4. Подготовка основания.....	47
5.5. Выбор типа ведущей машины.....	47
5.6. Отсыпка насыпи при доставке грунта автосамосвалами из карьера	47
5.7. Разравнивание и уплотнение грунта.....	48
5.8. Определение количества слоев возводимой насыпи	49
5.9. Определение объёмов работ на послойную разработку грунта для насыпи, его разравнивание и уплотнение	50
5.10. Определение объёмов работ по планировке земляного полотна.....	52

5.11. Расчет основных землеройно-транспортных и землеройных машин для выполнения земляных работ	53
5.12. Составление технологической карты на возведение земляного полотна.....	59
6. Устройство дорожной одежды	64
6.1. Определение длины захватки при устройстве дорожной одежды	65
6.2. Определение потребности в дорожно-строительных материалах для устройства дорожной одежды.....	65
6.3. Транспортные работы.....	68
6.4. Описание технологии работ	69
6.4.1. Устройство нижнего слоя основания из песчано-щебнистых отходов.....	69
6.4.2. Устройство верхнего слоя основания из щебня фракции 10–20	69
6.4.3. Устройство покрытия из горячего асфальтобетона	70
6.4.4. Устройство присыпных обочин	71
6.4.5. Укрепление обочин шлаковой смесью	71
6.5. Расчет сменной производительности дорожно-строительных машин при устройстве дорожной одежды	71
6.6. Составление технологической карты на устройство дорожной одежды	73
7. Обустройство дороги.....	80
7.1. Установка дорожных знаков.....	80
7.2. Установка ограждений и сигнальных столбиков	82
7.3. Нанесение разметки проезжей части	83
8. Составление линейного календарного графика строительства	85
Библиографический список.....	87
Приложение 1. Задание по курсовому проектированию	89
Приложение 2. План трассы автомобильной дороги	92
Приложение 3. Продольный профиль (ПК00+00 – ПК35+00)	93
Продольный профиль (ПК35+00 – ПК71+00)	94
Продольный профиль (ПК71+00 – ПК106+00)	95
Приложение 4. Поперечные профили земляного полотна	96
Приложение 5. Конструкция дорожной одежды	97
Приложение 6. Технологическая карта возведения земляного полотна	98
Приложение 7. Технологическая карта устройства дорожной одежды	99

Приложение 8. Календарные графики строительства автомобильной дороги	100
Приложение 9. Нормативная база для расчетов	102
1. Подготовительные работы	102
1.1. Валка леса бензомоторными пилами	102
1.2. Обрезка сучьев.....	105
1.3. Трелевка леса тракторами	106
1.4. Очистка трассы от порубочных остатков	108
1.5. Корчевка пней.....	108
2. Строительство искусственных сооружений	113
2.1. Устройство подготовки	113
2.2. Установка фундаментных блоков и плит	114
2.3. Подача и сортировка элементов труб на строительной площадке	116
2.4. Установка блоков оголовков.....	117
2.5. Установка звеньев круглых труб	118
2.6. Омоноличивание швов	119
2.7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев	121
2.8. Устройство обмазочной гидроизоляции.....	121
2.9. Засыпка грунтом траншей, пазух котлованов и ям	122
3. Земляное полотно	123
3.1. Срезка растительного слоя бульдозерами	125
3.2. Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой с ковшом с зубьями	129
3.3. Разработка и перемещение нескального грунта бульдозерами	132
3.4. Уплотнение грунта прицепными катками.....	134
3.5. Уплотнение грунта самоходными катками	135
3.6. Уплотнение грунта виброкатком.....	136
3.7. Предварительная планировка площадей бульдозерами	137
3.8. Окончательная планировка площадей бульдозерами	139
3.9. Планировка верха земляных сооружений грейдерами.....	140
3.10. Планировка откосов насыпей и выемок автогрейдерами	141
4. Устройство дорожной одежды	143
4.1. Разравнивание песчано-гравийных и щебеночных материалов при устройстве оснований и покрытий.....	143

4.2. Поливка водой оснований и покрытий автополивочными машинами.....	144
4.3. Укатка оснований и покрытий самоходными катками с гладкими вальцами	146
4.4. Уплотнение щебеночных оснований самоходными катками ДУ-52, ДУ-55 на пневматических шинах	147
4.5. Устройство оснований и покрытий из щебня, гравия или грунтов, обработанных битумом или дегтем, способом перемешивания грейдерами на дороге	149
4.6. Розлив вяжущих материалов автогудронаторами	151
4.7. Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиками.....	153
4.8. Укатка оснований и покрытий, устраиваемых из материалов, обработанных битумом или дегтем, самоходными катками с гладкими вальцами	154
4.9. Устройство цементогрунтового основания фрезой ДС-74.....	158
4.10. Внесение цемента распределителем ДС-9 (Д-343В) при устройстве цементогрунтовых оснований	159
4.11. Внесение цемента распределителем ДС-72 при устройстве цементогрунтовых оснований	161
4.12. Уплотнение грунтов, обработанных битумом или цементом, катком на пневматических шинах ДУ-31А (Д-627А)	162
4.13. Установка копирных струн.....	163
4.14. Окончательная планировка земляного полотна профилировщиками ДС-97, ДС-108.....	164
4.15. Устройство цементобетонных оснований.....	165
4.16. Устройство цементобетонных покрытий комплектом машин ДС-153.....	167
4.17. Планировка обочин автогрейдерами	169
4.18. Укрепление обочин щебнем или гравием	170
5. Обстановка дороги и устройство тротуаров	170
5.1. Устройство барьерного ограждения из сборных железобетонных брусев	170
5.2. Копание ям для установки столбов ограждающего железобетонного бруса.....	171
5.3. Устройство барьерного ограждения из сборных металлических криволинейных брусев.....	172

5.4. Установка дорожных сигнальных столбиков из асбоцементных труб.....	173
5.5. Установка тумб и столбов для дорожных знаков	174
5.6. Установка дорожных знаков.....	175
5.7. Разметка оси проезжей части дороги с асфальтобетонным покрытием маркировочной машиной ДЭ-18	175

1. ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В соответствии с заданием по курсовому проектированию (прил. 1) строительство автомобильной дороги производится в условиях Свердловской области.

Проект строительства автомобильной дороги разрабатывается на основании следующих исходных данных:

- географическое положение района строительства – Свердловская обл. (план трассы, прил. 2);
- продольный профиль дороги протяженностью 10,6 км (прил. 3);
- поперечные профили дороги (прил. 4);
- местный строительный материал, необходимый для возведения земляного полотна, – супесь. Покрытие дорожной одежды – асфальтобетонная смесь типа А (прил. 5);
- размещение грунтовых, песчаных и гравийных карьеров. Примыкание на ПК 10+00, расстояние до трассы 11 км;
- данные о дорожно-строительных материалах: карьер щебня – 38 км; АБЗ на расстоянии 15 км от начала трассы.

При разработке проекта нормативными техническими документами явились: СНиПы, ГОСТы, ВСН, СН, а основным документом стал СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» [1]. Проектируемый участок отнесен ко II технической категории. Технические показатели автомобильной дороги представлены в табл.1.1.

Таблица 1.1

Технические показатели автомобильной дороги

Показатели	Ед. изм.	Показатели
Категория дороги	–	II
Протяженность участка	км	10,6
Расчетная скорость	км/ч	120
Число полос движения	–	2
Ширина земляного полотна	м	15,0
Ширина проезжей части	м	2×3,75
Ширина обочин	м	2×3,75
Ширина укрепленной полосы обочин	м	0,75
Тип дорожной одежды	–	Капитальный
Вид грунта		Супесь

Продолжительность смены принимаем равной 8 ч.

2. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ И РАСЧЁТ ЕГО ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

2.1. Обоснование принятого метода организации работ

Весь комплекс дорожно-строительных работ подразделяют на линейные и сосредоточенные. Сосредоточенные работы характеризуются большими объёмами и неравномерным расположением их по длине трассы. К ним относятся земляные работы с объёмом на 1 км, превышающим средний объём земляных работ на дороге в 3 раза и более, а также устройство средних мостов, тоннелей, производственных предприятий, пересечений в разных уровнях, комплексов дорожной и автотранспортной служб.

Главный метод организации работ по строительству автомобильной дороги – поточный, основой которого является комплексный поток, где выполнение линейных и сосредоточенных работ по трассе должно быть увязано по времени и в пространстве с таким расчётом, чтобы линейные работы выполнялись без перерывов, т.е. выполнение сосредоточенных работ должно опережать выполнение линейных работ.

Линейный характер дорожных объектов способствует успешному применению поточного метода организации дорожно-строительных работ.

Сущность поточного метода в специфических условиях дорожного строительства заключается в том, что:

- в равные короткие промежутки времени (смену, сутки) заканчивается строительство одинаковых по длине участков дороги, причем готовая дорога наращивается непрерывной лентой в одном направлении;
- все работы выполняют механизированные отряды (подразделения), специализированные по основным видам работ и оснащенные соответствующим образом подобранными комплектами дорожно-строительных машин;
- специализированные отряды равномерно передвигаются по строящейся дороге друг за другом и последовательно выполняют все строительные-монтажные работы;
- после прохода последнего отряда дорога полностью готова к сдаче и приемке в эксплуатацию.

Поточный метод имеет ряд преимуществ перед другими методами организации работ.

1. Ввод дороги в действие (во временную эксплуатацию) осуществляют непрерывно и равномерно с первых дней развертывания всех работ потока. Благодаря этому улучшаются условия работы строительного транспорта, использующего готовые участки дороги для подвозки строительных материалов. Транспорт общего пользования может задолго до

конца строительства передвигаться по законченной части дороги, что ускоряет её окупаемость в народном хозяйстве.

2. Концентрация средств механизации в специализированных отрядах обеспечивает благоприятные условия для обслуживания и ремонта, облегчает контроль за работой машин. Всё это приводит к повышению производительности каждой машины и снижению себестоимости механизированных работ.

3. Специализация рабочих на выполнении ограниченного числа производственных операций способствует повышению их квалификации, что также ведет к росту производительности труда и снижению себестоимости работ.

4. Сосредоточение производства работ на относительно небольшом участке дороги облегчает контроль за качеством работ и оперативное руководство ими.

5. Вся система поточного строительства обеспечивает повышение общей культуры производства работ, облегчает учёт выполнения планов работ, сокращает объём незавершенного производства и сроки оборачиваемости материальных и денежных средств.

Факторами, способствующими внедрению и развитию поточного метода организации работ в дорожном строительстве, являются:

- научные разработки основ организации дорожного строительства;
- разработки прогрессивных технологий производства дорожно-строительных работ;
- оснащение дорожно-строительных организаций в достаточном количестве современными средствами механизации.

Основной организационной единицей при поточном строительстве автомобильных дорог является специализированный (или частный) поток.

Каждый частный поток состоит из отдельных участков со специализированными звеньями, выполняющими определённые рабочие операции. Такие участки называют захватками, длину их принимают равной сменной величине потока; иногда захватки бывают двух-, трёх- или четырехсменными.

Между частными и специализированными потоками, а иногда и между отдельными захватками устраивают резервы (технологические, операционные), измеряемые количеством смен.

В зависимости от характера и объёмов строительные работы назначаются в такой последовательности: в зимний период прорубка просеки выполняется специализированной комплексной бригадой, основные работы производятся комплексным потоком, в составе которого отдельные его звенья выполняют линейные, сосредоточенные работы:

- линейные работы по подготовке дорожной полосы (очистка трассы от камней, кустарника, спиливание и корчевка пней, восстановление трассы, снятие растительного слоя);

- сосредоточенные работы по устройству искусственных сооружений;
- сосредоточенные земляные работы в местах устройства искусственных сооружений, высоких насыпей и глубоких выемок;
- линейные земляные работы по возведению земляного полотна из привозного грунта, рекультивация нарушенных земель;
- линейное устройство дорожной одежды отдельными звеньями;
- обустройство дороги в составе комплексного потока.

При устройстве насыпи на болотах и других слабых грунтах земляные работы могут быть назначены в зимний период.

2.2. Календарная продолжительность строительного сезона

Рассматриваемый участок автомобильной дороги протяженностью 10,6 км находится в Свердловской области во II дорожно-климатической зоне.

Календарные сроки продолжительности строительного сезона устанавливаются согласно СНиП 1.04.03-85 [2].

Независимо от вида работ дата начала сезона в одной определённой области одна и та же. Это объясняется фактором проходимости колёсных машин и отсутствием прилипания грунта к рабочим органам дорожно-строительной техники. Даты окончания строительного сезона для отдельных видов дорожно-строительных работ различны из-за неодинаковых технологических процессов, применяемых дорожно-строительных материалов.

Начало основных работ назначается на конец весенней распутицы, а их окончание – на начало осенней распутицы.

Проанализировав данные весеннего и осеннего периодов прошлых лет, получили следующее.

Начало строительного сезона – 20 мая.

Окончание строительного сезона – 18 октября.

Количество рабочих смен в строительном сезоне

$$T_{\text{см}} = 1,85 (T_{\text{к}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{ат}} - T_{\text{тех}}), \quad (2.1)$$

где $T_{\text{к}}$ – календарная продолжительность строительного сезона, дни ($T_{\text{к}} = 160$);

$T_{\text{вых}}$ – число выходных и праздничных дней, приходящихся на период календарной продолжительности сезона ($T_{\text{вых}} = 23$);

$T_{\text{ат}}$ – число нерабочих дней по метеорологическим условиям, приходящихся на период календарной продолжительности сезона ($T_{\text{ат}} = 17$);

$T_{\text{тех}}$ – простои по техническим причинам (ремонт, профилактика машин, организационные и технологические причины), $T_{\text{тех}} = 17$ дн.

$$T_{\text{см}} = 1,85 (160 - 23 - 17 - 17) = 191 \text{ день.}$$

Для определения календарной продолжительности производства дорожно-строительных работ вводится коэффициент перевода рабочих дней в календарные:

$$K = T_k / T_p, \quad (2.2)$$

где T_p – количество рабочих дней производства дорожных работ, дни.

$$T_p = 160 - 23 - 17 - 17 = 103 \text{ дня.}$$

$$K = 160 / 103 = 1,55.$$

2.3. Определение темпа потока

Длина участка готовой дороги, построенной за одну смену, называется темпом (скоростью) комплексного потока и определяется по формуле

$$V = L / (T_{см} - N_p), \quad (2.3)$$

где V – темп потока, м/день;

L – длина дороги, которую необходимо построить, м;

N_p – период развёртывания комплексного потока, дни;

($N_p = 30$ рабочих дней).

Значение длины захватки после округления в большую сторону должно быть кратным 25.

$$V = 10000 / (191 - 30) = 63 \text{ м/день.}$$

Окончательную величину темпа потока при возведении земляного полотна и устройстве дорожной одежды устанавливаем по максимальному коэффициенту использования ведущей машины (экскаватора либо бульдозера при возведении земляного полотна и асфальтоукладчика при устройстве дорожной одежды).

3. ПОДГОТОВКА ДОРОЖНОЙ ПОЛОСЫ

Сооружению земляного полотна предшествуют подготовительные работы, которые состоят из восстановления и закрепления трассы, прорубки просеки, очистки дорожной полосы от пней, кустарника и крупных камней, снятия и складирования растительного слоя в пределах полос временного отвода, разбивки земляного полотна, устройства временных дорог, устройства осушительных и водоотводных канав, сноса, переустройства и переноса сооружений в зоне работ.

3.1. Восстановление и закрепление трассы

Положение оси дороги (трассы) на местности устанавливают и закрепляют в процессе изыскательских работ. Но со времени проведения изысканий до начала строительства дороги проходит некоторое время, в течение которого могут измениться условия использования выделенных для строительства дороги земельных угодий. Иногда бывают повреждены некоторые отдельные знаки, указывающие положение трассы, и т.д. Поэтому перед началом строительных работ необходимо вновь уточнить положение дороги на местности и восстановить закрепление трассы.

До начала сооружения земляного полотна выполняются следующие работы по восстановлению трассы:

- выносятся все углы поворота и все пикеты на границу полосы отвода;
- закрепляются вершины углов поворотов и створных точек на длинных прямых;
- разбиваются круговые и переходные кривые,
- закрепляются начало и конец кривых, промежуточные точки;
- разбиваются и закрепляются оси искусственных сооружений, закрепляются пикеты и плюсовые точки;
- проверяются отметки существующих реперов, а также устанавливаются дополнительные реперы, необходимые для выполнения строительных работ;
- проверяется продольное нивелирование всех точек и в необходимых случаях на отдельных участках снимаются поперечные профили для более точного подсчета объёмов земляных работ.

На прямых участках дороги закрепление проводят через 200–400 м (в зависимости от рельефа местности). На границе полосы отвода устанавливают выносные столбы, между которыми выставляют промежуточные выставные кольца (рис. 3.1).

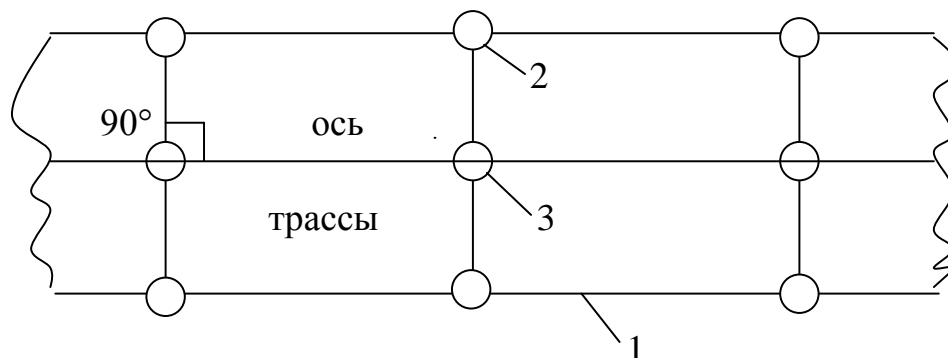


Рис. 3.1. Схема закрепления оси дороги на прямом участке трассы:

1 – граница полосы отвода; 2 – выносные столбы; 3 – четные пикеты

На криволинейных участках трассы выносные столбы располагают через каждые 100 м, т.е. на каждом пикете на линии, перпендикулярной касательной к кривой. Промежуточные точки на кривых разбивают через каждые 5, 10 или 20 м соответственно радиусам кривых до 100, от 100 до 500 и более 500 м (рис. 3.2).

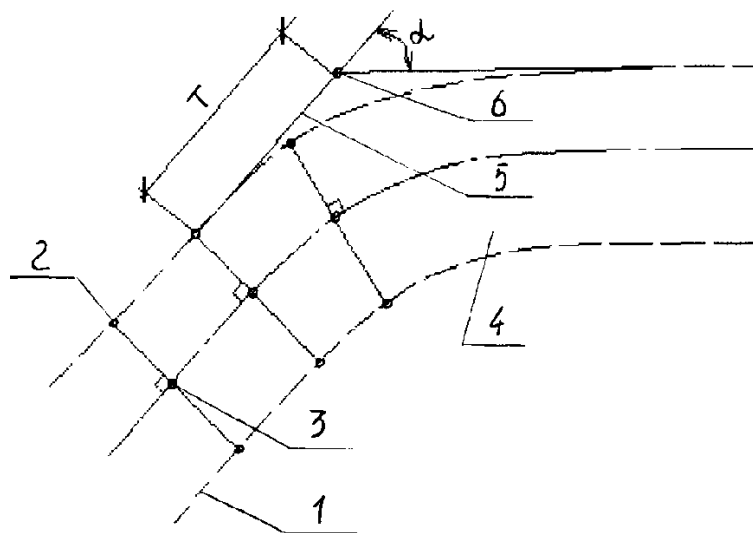


Рис. 3.2. Закрепление оси дороги на кривой:
1 – граница полосы отвода; 2 – выносные столбы; 3 – пикеты;
4 – касательная к кривой; 5 – столб; 6 – вершина угла

Вершины углов поворота (ВУ) закрепляют установкой столбов, которые закапывают на расстоянии 0,5 м от фактической вершины угла на продолжении его биссектрисы. На этих столбах записывают: порядковый номер угла, радиус, тангенс и биссектрису кривой.

Высотные отметки закрепляют через каждые 1000–2000 м в зависимости от рельефа местности. Реперы устанавливают в стороне от дороги, окапывают неглубокими канавками и обсыпают землёй в виде конуса. В качестве реперов можно использовать цоколи зданий, опоры мостов, крупные камни и скалы и т.п.

При восстановлении трассы закрепляют на местности земельные угодья, отводимые для резервов и карьеров, для размещения производственных предприятий и комплексов дорожно-эксплуатационной службы. Во время выполнения этих работ границы земельных участков обозначают бороздами, столбами, узкими просеками, отметками на отдельных деревьях.

Отвод земель для временного и постоянного использования производят с учетом охраны природы, рационального использования сельскохозяйственных земель и естественных природных ресурсов. Закреплённую дорожную полосу оформляют в виде плана отводимых земель с приложением журнала закрепления и утверждают в соответствующих организациях.

Если в пределах дорожной полосы находятся разного рода здания и сооружения, то на них составляют дополнительные чертежи и пояснения, характеризующие их конструкцию и состояние.

После завершения строительства участки земли, отводившиеся во временное пользование, возвращают землепользователям в том виде, который определен в актах, составляемых при оформлении полосы отвода.

Для производства дорожно-строительных работ стремятся к сокращению полосы отвода, которую устанавливают в зависимости от размеров земляного полотна на каждом конкретном участке местности.

Полоса отвода определяется по нормам отвода земель для автомобильных дорог, отнесённых на 1 км протяжения дороги, и принимается в зависимости от категории дороги в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.09.2009 №717 [3].

Расчетные данные ширины отвода земель заносим в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Ведомость отвода земель

Наименование земель	Местоположение участка				Протяженность, м	Ширина отвода земель, м	Площадь отвода, га
	Начальный пикет		Конечный пикет				
	ПК	+	ПК	+		Постоянный отвод	Постоянный отвод
Автоморога	0	+00	20	+00	2000,00	31,00	6,2
Автоморога	20	+00	23	+00	300,00	32,60	1,0
Автоморога	23	+00	51	+00	2800,00	28,00	7,8
Автоморога	51	+00	60	+00	900,00	30,60	2,8
Автоморога	60	+00	70	+00	1000,00	33,60	3,4
Автоморога	70	+00	80	+00	1000,00	32,70	3,3
Автоморога	80	+00	106	+00	2600,00	20,00	5,2
Итого					10600,00		29,7

3.2. Расчистка полосы отвода и дорожной полосы

Полосу земли, отведённую для размещения дороги, расчищают от леса, кустарника, пней и крупных камней. Работы по расчистке дорожной полосы разделяют на 2 вида: зимние и весенние. Зимой обычно производят валку, трелёвку и вывозку леса. Пни и кустарники корчуют весной.

Деревья, кустарники и валуны удаляют на ширину, соответствующую наружным бровкам водоотводных канав или боковых резервов, увеличивая на 1 м в каждую сторону от бровки, на остальной части дорожной полосы ограничивают выборочное удаление деревьев и кустарника.

До валки леса вырубает мелколесье, срезают кустарник для удобства проведения валочных работ. На сырых и заболоченных местах лес вырубает для осушения грунтов, если участок дороги подвержен снежным заносам с наветренной стороны (господствующее направление ветра зимой), то оставляют защитную полосу леса и кустарников.

Кустарник и мелколесье убирают кусторезами, бульдозерами, корчевателями-собираателями. На трассе предварительно деревья диаметром более 30 см спиливают, убирают крупные камни. Затем намечают схему расчистки дорожной полосы. Срезанные деревья и кустарник убирают за пределы дорожной полосы корчевателями-собираателями с широким отвалом.

Удаление камней производят следующим образом:

- мелкие камни, расположенные на поверхности земли или втоптан-ные в неё, удаляют рыхлителем;
- большие камни первоначально дробят взрывными зарядами на куски, а затем удаляют бульдозером;
- валуны не удаляют с дорожной полосы, если $H_n > 1,5$ м, при меньшей высоте валуны удаляют или закапывают вне пределов подошвы насыпи на глубине не менее 30 см.

Корчѐвка пней производится обычно весной, когда грунт имеет достаточную влажность, при насыпи высотой 1,5–2,0 м корни не корчуются, а срезаются заподлицо с землёй.

Корчѐвка пней с использованием корчевателя производится по следующей технологии: бульдозер упирают отвалом в пень и постепенным движением вперед опрокидывают набок. Затем нож бульдозера заглубляют на 15–20 см ниже поверхности земли и движением вперѐд с одновременным поднятием отвала переворачивают пень. Выкорчеванные пни перемещают к границе полосы отвода в кучи. Очень крупные пни диаметром более 50 см удаляют зимой взрывным способом. Оставшиеся после корчѐвки пней ямы засыпают и уплотняют грунтом послойно.

3.3. Прорубка просеки

Расчистка полосы от леса является наиболее трудоемкой работой по подготовке дорожной полосы. Лесная растительность – ценный природный продукт, который используют в строительстве и промышленности, поэтому работы по расчистке дорожной полосы от леса и кустарника выполняют так, чтобы получить древесину лучшего качества без потерь.

Лес можно убирать в любое время года, однако качество древесины лучше, если деревья спиливают в зимнее время. В то же время облегчается проезд по грунтовым дорогам, меньше загружен транспорт и уменьшается потребность в рабочих для выполнения работ по непосредственному строительству дороги. В связи с этим расчистку дорожной полосы от леса целесообразнее вести в зимний период.

Валку деревьев при сплошной рубке осуществляют валочными машинами и бензомоторными пилами. Для обеспечения безопасности работ перед спиливанием деревьев необходимо убирать кустарник и низко расположенные сучья. Деревья спиливают с пня при помощи гидравлических клиньев, специальных лопаток или валочных вилок. В процессе валки следует учитывать направление ветра.

Спиленные деревья очищают от сучьев и транспортируют на промежуточный склад трелевочным трактором. Погрузку деревьев на транспортные средства осуществляют погрузчики (рис. 3.3).

Объем работ по прорубке просеки рассчитывают на основании характеристики лесонасаждений района строящейся дороги. Для этого составлены ведомости объемов работ по площади вырубki и по прорубке просеки (табл. 3.2, 3.3).

Комплекс работ по прорубке просеки включает подготовку лесосеки, валку леса, обрубку, сбор и сжигание сучьев, трелевку хлыстов к временным складам. Все работы по прорубке просеки выполняются малыми комплексными бригадами. Количество бригад зависит от характеристики лесонасаждений, заданной скорости прорубки и ширины просеки.

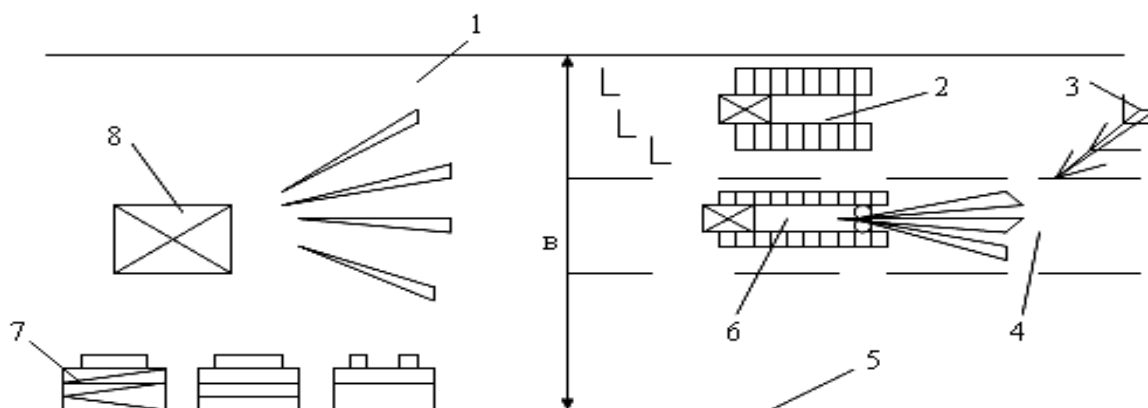


Рис. 3.3. Расчистка дорожной полосы от леса:

- 1 – разделочная площадка; 2 – корчеватель; 3 – поваленные деревья;
- 4 – трелевочный валок; 5 – граница полосы отвода вырубki;
- 6 – трелевочный трактор; 7 – штабеля хлыстов; 8 – штабелюющий агрегат;
- В – ширина земляного полотна

Таблица 3.2

Ведомость объемов работ по площади вырубки

Местоположение				Длина участка, м	Ширина просеки, м	Площадь рубки леса, га								
Начало		Конец				мелкого			среднего			крупного		
ПК	+	ПК	+			густого	средней густоты	редкого	густого	средней густоты	редкого	густого	средней густоты	редкого
0	+00	20	+00	2000,00	31,00	6,2								
20	+00	23	+00	300,00	32,60					1,0				
23	+00	51	+00	2800,00	28,00		7,8							
51	+00	60	+00	900,00	30,60					2,8				
60	+00	70	+00	1000,00	33,60	3,4								
70	+00	80	+00	1000,00	32,70					3,3				
80	+00	106	+00	2600,00	20,00	5,2								
ИТОГО:						14,8	7,8			7,1				

Таблица 3.3

Ведомость объемов работ по прорубке просеки

Характеристика леса	Площадь, га	Объем ликвидной древесины, м ³	
		на 1 га	всего
Мелкий густой	6,2	150	930,0
Средний средней густоты	1,0	125	125,0
Мелкий средней густоты	7,8	100	780,0
Средний средней густоты	2,8	125	350,0
Мелкий густой	3,4	150	510,0
Средний средней густоты	3,3	125	412,5
Мелкий густой	5,2	150	780,0
Всего:	29,7		3887,5

Количество деревьев на 1 га площади рубки леса принимаем произвольно в соответствии с табл. 1.1 прил. 9 (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Ведомость принятого количества деревьев на 1 га
леса дорожной полосы

Категория леса	Количество деревьев, шт.
Мелкий густой	570
Мелкий средней густоты	450
Средний средней густоты	300

Потребность в рабочей силе на валку деревьев определяется по формуле

$$N_{ч.и} = S_{пр}H_{вр} , \quad (3.1)$$

где $N_{ч.и}$ – потребность в рабочей силе, чел.-ч;
 $S_{пр}$ – площадь рубки леса данной характеристики, га;
 $H_{вр}$ – нормы времени обрезки сучьев, чел.-ч / ед. изм.

Потребность в рабочей силе на обрезку сучьев определяется по формуле

$$N_{ч.и} = N_{д}S_{пр}H_{вр}/10, \quad (3.2)$$

где $N_{ч.и}$ – потребность в рабочей силе, чел.-ч;
 $N_{д}$ – количество деревьев данной характеристики леса на 1 га дорожной полосы, шт.;
 $S_{пр}$ – площадь рубки леса данной характеристики, га;
 $H_{вр}$ – нормы времени на обрезку сучьев, чел.-ч / ед. изм.

Потребность человеко-дней на валку леса, обрезку сучьев и трелевку леса определяем по формуле

$$N_{см.и} = \frac{N_{ч.и}}{T_{см}}, \quad (3.3)$$

где $N_{ч.и}$ – потребность в рабочей силе, чел.-ч;
 $N_{см.и}$ – потребность в рабочей силе, чел.-дн.;
 $T_{см}$ – продолжительность смены (8 ч).

Потребность в рабочей силе и в машино-часах на трелевку леса определяется по формуле

$$N_{и.ч} = V_iH_{вр}/10, \quad (3.4)$$

где V_i – объём ликвидной древесины данной характеристики, м³;
 $H_{вр}$ – нормы времени использования машин, маш.-ч. / ед. изм.

При расчете потребности машино-смен и человеко-дней на трелевку леса принимаем:

- трактор марки ТДТ-75 для трелевки деревьев к месту штабелирования;
- расстояние трелевки – до 100 м;
- трелевке подвергаются срубленные деревья без кроны.

Состав специализированного отряда для валки деревьев:

- бензомоторная пила – 1 шт.;
- вальщик леса 6-го разр. – 1 чел.;
- лесоруб 4-го разр. – 1 чел.;
- лесоруб 2-го разр. – 2 чел.

Состав специализированного отряда для обрезки сучьев:

- бензомоторная пила – 1 шт.;
- обрубщик сучьев 4-го разр. – 1 чел.

Состав специализированного отряда для трелевки леса трактором:

- трелевочный трактор ТДТ-75 – 1 маш.;
- тракторист на трелевке и вывозке леса 6-го разр. – 1 чел.;
- чокеровщик 4-го разр. – 2 чел.

Потребность в рабочей силе и в машино-сменах на прорубку просеки сводим в табл. 3.5, 3.6, 3.7.

Таблица 3.5

Потребность человеко-часов
на валку леса и обрезку сучьев

Категория леса	Количество деревьев, шт.	Площадь рубки леса, га	Человеко-часы с учетом подсобных рабочих			
			Валка леса		Обрезка сучьев	
			Норма на 1 га леса (табл. 1.3 прил. 9)	Всего	Норма на 10 деревьев (табл. 1.4 прил. 9)	Всего
Мелкий густой	7752	14,8	42,50	629,00	0,61	472,87
Мелкий средней густоты	3510	7,8	34,50	269,10	0,61	472,87
Средний средней густоты	2130	7,1	33,00	234,30	0,85	181,05
Итого	13392	29,7	–	1132,4	–	1126,79

Таблица 3.6

Потребность машино-часов и человеко-часов
на трелевку леса

Объем древесины, м ³	Человеко-часы				Машино-часы	
	Тракторист		Чокеровщики			
	Норма на 10 м ³ (табл. 1.5 прил. 9)	Всего	Норма на 10 м ³ (табл. 1.5 прил. 9)	Всего	Норма на 10 м ³ (табл. 1.5 прил. 9)	Всего
3707,50	0,56	207,62	1,12	415,24	0,56	207,62

Таблица 3.7

Потребность машино-смен и человеко-дней
на прорубку просеки

Человеко-дни				Машино-смены		
Валка деревьев	Обрезка сучьев	Трелевка леса		Бензо- моторная пила для валки	Бензо- моторная пила для обрезки сучьев	Трелевоч- ный трактор
		Чоке- ровщик	Тракто- рист			
141,55	140,85	51,91	25,95	35,39	140,85	25,95

Примечание. Потребность в машино-сменах при валке деревьев бензомоторной пилой рассчитывается как 1/4 от потребности человеко-дней на валку деревьев.

Количество рабочих дней на прорубку просеки вычисляем по формуле

$$T_p = T_z / (Nn), \quad (3.5)$$

где T_z – трудозатраты на прорубке просеки, чел.-дни;

N – количество бригад;

n – количество человек в бригаде, чел.

Принимаем количество бригад, работающих на прорубке просеки, равным 1:

$$T_p = (141,55 + 140,85 + 77,86) / (1 \cdot 9) = 40 \text{ дн.}$$

Валка, трелёвка, обрезка сучьев рассчитывается как потребное количество чел.-дней, машино-смен, деленное на количество рабочих дней (в данном случае 40 рабочих дней), получаем расчетное количество машин и рабочих.

На основании табл. 3.7 рассчитываем состав бригады и её оснащённость. Результаты сводим в ведомость (табл. 3.8).

Согласно табл. 3.8 составляем ведомость оснащения бригады по прорубке леса и заносим ее в табл. 3.9.

Таблица 3.8

Ведомость потребности машин и человек на прорубку просеки

Наименование работ, профессий рабочих, машин и механизмов	Потребное количество		Расчетное количество		Принятое количество	
	машино-смен	чел.-дней	машин	человек	машин	человек
<u>Валка</u>						
Бензомоторная пила	35,39	–	0,88	–	1	–
Вальщик, лесоруб	–	141,55	–	3,54	–	4
<u>Трелевка</u>						
Трелевочный трактор ТДТ-75	25,95	–	0,65	–	1	–
Тракторист	–	25,95	–	0,65	–	1
Чокеровщик	–	51,91	–	1,3	–	2
<u>Обрубка сучьев</u>						
Бензомоторная пила	140,85	–	3,52	–	4	–
Обрубщик сучьев	–	140,85	–	3,52	–	4
Всего	202,19	360,26	–	–	6	11

Таблица 3.9

Оснащение бригады по прорубке леса

Наименование механизмов	Единицы измерения	Рабочее количество	Запас на резерв	Списочное количество
Трелевочный трактор	шт.	1	1	2
Бензомоторная пила	шт.	1	1	2
Бензосучкорезка	шт.	4	1	5

Календарную продолжительность работ по прорубке определяют:

$$T_k = T_p K = 40 \cdot 1,55 = 62 \text{ дня.}$$

3.4. Очистка дорожной полосы от пней, кустарника, валунов и снятие растительного слоя

Работы по подготовке дорожной полосы состоят из корчевки пней или спиливания их вровень с землей, срезки кустарника и мелколесья с уборкой валежника, снятия растительного слоя, разбивочных работ.

Корчевку пней назначают преимущественно в летний период, поскольку при мерзлых грунтах процесс корчевки менее эффективен. Корчевку пней выполняют на участках устройства канав и выемок. Пни допускается оставлять в основании земляного полотна при облегченных, переходных и низших типах покрытий на дорогах III – V технических категорий при насыпях более 1,5 м, а также в случаях, когда проектом не предусмотрена расчистка дорожной полосы (на болотах, неустойчивых склонах и т.д.). При насыпях от 1,5 до 2,0 м пни должны быть срезаны вровень с землей, а при насыпи более 2 м – на высоте 10 см от земли.

При использовании экскаватора с объемом ковша более 0,5 м³ пни удаляют одновременно с разработкой грунта.

Для корчевки и перемещения пней используют корчеватели-собиратели, бульдозеры, тракторные лебёдки.

Кустарники и мелколесье убирают кусторезами, бульдозерами, корчевателями-собирающими. Также с полосы отвода бульдозерами убирают крупные камни, затем намечают рациональную схему расчистки полосы отвода. Кусторезы срезают кустарник и лес от уровня поверхности земли до 20 см. Средняя рабочая скорость кустореза – 2,5 км/ч. Ширина очищаемой полосы составляет 3,6 м. Срезанные деревья, кустарник убирают за пределы полосы отвода корчевателем-собирающим или бульдозером с зубьями на отвале.

Крупные камни удаляют с дорожной полосы в зависимости от их размера и веса следующими способами:

- большие камни дробят взрывчатыми веществами на куски, а затем удаляют бульдозером с дорожной полосы корчевателями или тракторами, оборудованными цепями или специальными захватами;
- мелкие камни, расположенные на поверхности земли и несколько в неё втопленные, удаляют рыхлителями и бульдозерами.

Валуны не удаляют с дорожной полосы, если толщина слоя грунта над ними больше 1,5 м, при меньшей толщине валуны либо закапывают вне пределов подошвы насыпи, либо совсем удаляют.

При сооружении земляного полотна всегда не хватает растительного грунта для укрепления откосов, для этих целей независимо от высоты насыпи и профиля земляного полотна необходимо на полную ширину земляного полотна с учётом ширины боковых канав или резервов срезать и

перемещать растительный грунт к границе дорожной полосы. Даже если трасса проходит по пахотным землям, растительный грунт убирают, а затем используют для укрепительных работ.

3.5. Составление ведомости объёмов работ для подготовки дорожной полосы

Объёмы работ определяем по типовым поперечным профилям характерных участков дороги. Для этого находим ширину выемки и канавы поверху, ширину насыпи понизу по формулам:

– ширина канавы b_k :

$$b_k = b + 2 m h_k, \quad (3.6)$$

– площадь канавы F_k :

$$F_k = b h_k + m h_k^2, \quad (3.7)$$

– ширина подошвы насыпи $B_{\text{под}}$:

$$B_{\text{под}} = B + 2 m H_n, \quad (3.8)$$

– ширина выемки поверху b_v :

$$b_v = B + 2b + 2m h_k + 2n (H_v + h_k), \quad (3.9)$$

где b – ширина канавы (кювета) понизу, м;
 h_k – глубина канавы, м;
 m – коэффициент заложения откоса насыпи, резерва или канавы;
 F_k – площадь поперечного сечения канавы, м;
 B – ширина земляного полотна поверху, м;
 H_n – средняя рабочая отметка насыпи, м;
 H_v – средняя глубина выемки на данном участке, м;
 n – внешнее заложение откоса выемки.

Объём работ на корчёвке пней F_k , спиливании пней F_c и снятии растительного слоя S_p определяем по формулам

$$F_k = B_{\text{уч.к}} L_{\text{уч.к}}, \quad (3.10)$$

$$F_c = B_{\text{уч.с}} L_{\text{уч.с}}, \quad (3.11)$$

$$S_p = B_{\text{уч.р}} L_{\text{уч.р}}, \quad (3.12)$$

где $B_{\text{уч.к}}$, $B_{\text{уч.с}}$, $B_{\text{уч.р}}$ – ширина участков корчёвки, спиливания пней и снятия растительного слоя, м;

$L_{\text{уч.к}}$, $L_{\text{уч.с}}$, $L_{\text{уч.р}}$ – длина участков, м.

3.6. Определение трудозатрат, количества машино-смен и комплекта механизмов для подготовки дорожной полосы

Обычно корчевку пней производят корчевателями. Для снятия почвенно-растительного слоя (ПРС) используют бульдозеры и реже скреперы и автогрейдеры. Во всех случаях машина выбирается так, чтобы она была максимально загружена. Если это невозможно, следует предусматривать ее использование на других работах.

Корчевку пней и снятие ПРС целесообразно включать в специализированный поток возведения земляного полотна, а бульдозер, кроме этих работ, можно использовать для рыхления грунта, разработки грунта в боковых резервах и перемещения его в насыпь, разравнивания грунта.

Для определения трудозатрат и потребности машино-смен на подготовке дорожной полосы составляется ведомость по форме табл. 3.10.

Для дальнейших расчетов принимаем, что лесонасаждения данной характеристики распределены равномерно по всей ширине дорожной полосы.

Таблица 3.10

Ведомость очистки дорожной полосы

Расположение участка				Протяженность участка, м	Ширина, м			Средняя толщина ПРС, м	Объем работ		
Начало ПК+		Конец ПК+			канавы	подшвы насыпи	общая		Корчевка пней, га	Спиливание пней, га	Снятие растительного слоя, м ²
0	+00	8	+20	820,00	1,80	30,81	32,61	0,20	0,15	2,67	26740,00
8	+20	16	+40	820,00	1,80	35,00	35,00	0,20	0,15	2,87	28700,00
16	+40	21	+00	460,00	1,75	33,93	35,68	0,20	0,08	1,64	16413,00
21	+00	31	+00	1000,00	1,53	29,56	31,09	0,20	0,15	3,11	31090,00
31	+00	41	+00	1000,00	1,75	30,03	31,78	0,20	0,18	3,18	31780,00
41	+00	51	+00	1000,00	1,75	31,63	33,38	0,20	0,18	3,34	33380,00
51	+00	61	+00	1000,00	1,98	30,18	32,15	0,20	0,20	3,22	32150,00
61	+00	71	+00	1000,00	1,75	31,47	33,22	0,20	0,18	3,32	33220,00
71	+00	81	+00	1000,00	1,83	31,92	33,75	0,20	0,18	3,38	33750,00
81	+00	91	+00	1000,00	1,30	29,33	30,63	0,20	0,13	3,06	30630,00
91	+00	106	+00	1500,00	1,40	35,92	37,32	0,20	0,21	5,60	55980,00
Итого									1,79	35,39	353833,00

Расчетное количество пней, подлежащих корчевке и спиливанию, заносим в табл. 3.11.

Таблица 3.11

Ведомость принятого количества пней, подлежащих корчевке и спиливанию

Категория леса	Диаметр пня, см	Количество пней, шт.	
		Корчевка	Спиливание
Мелкий	25	383	7432
Средний	33	72	1406

Состав специализированного отряда на корчевку пней корчевателем:

- трактор Т-100М с навесным корчевательным оборудованием – 1 маш.;
- тракторист 6-го разр. – 1 чел.;
- подсобный рабочий 2-го разр. – 1 чел.

Состав специализированного отряда на снятие ПРС:

- бульдозер ДЗ-24А – 1 маш.;
- машинист 6-го разр. – 1 чел.

Состав специализированного отряда на спиливании пней бензomotorной пилой:

- бензomotorная пила – 1 шт.;
- пильщик 4-го разр. – 1 чел.

На основании табл. 3.10 и 3.11 рассчитываем состав бригады и её оснащенность. Результаты сводим в табл. 3.12.

Количество рабочих дней, необходимых для расчистки участка, определяем по формуле

$$T_p = \frac{N_m l}{L n}, \quad (3.13)$$

где N_m – потребность в машино-сменах на всю длину дороги, маш.-смен;
 l – длина участка, м;
 L – длина участка дороги, на котором выполняются линейные работы, м;
 n – количество машин в бригаде.

Потребность в машино-сменах и человеко-днях рассчитываем из условия принятой продолжительности смены, равной 8 ч.

Назначаем состав звена на подготовке дорожной полосы и определяем число рабочих дней и календарную продолжительность работ (см. табл. 3.12).

Таблица 3.12

Ведомость трудозатрат и потребности машино-смен
на подготовке дорожной полосы

Наименование работ, типа и марки машин и механизмов	Объём работ	Источник норм	Норма времени	Потребность	
				машино- смен	чел.- дней
<u>Корчевка пней</u> <u>диаметром 25 см</u> Трактор Т-100М	1,79 га (383 шт.)	§Е13-8 (табл.1.8 прил. 9)	6,8 маш.-ч 13,6 чел.-ч на 1 га	1,52	3,04
<u>Корчевка пней</u> <u>диаметром 33 см</u> Трактор Т-100М	1,79 га (72 шт.)		4,5 маш.-ч 9,0 чел.-ч на 1 га	1,00	2,01
<u>Снятие ПРС</u> Бульдозер ДЗ-24А	353833,00 м ²	§Е2-1-5 (табл.3.2 прил. 9)	1,3 маш.-ч (чел.-ч) на 1000 м ²	57,50	57,50
<u>Спиливание пней</u> <u>диаметром 25 см</u> Бензомоторная пила	7432 шт. (35,39 га)	§Е13-1 (табл.1.2 прил. 9)	0,225 маш.-ч (чел.-ч) на 10 пней	31,03	31,03
<u>Спиливание пней</u> <u>диаметром 33 см</u> Бензомоторная пила	1406 шт. (35,39 га)		0,45 маш.-ч (чел.-ч) на 10 пней	10,16	10,16

Корчевка пней

$$T_p = 2,52 \cdot 10600 / 10600 \cdot 1 = 2,52 \text{ дн.}$$

Календарная продолжительность работ по корчевке пней:

$$T_k = T_p K = 2,52 \cdot 1,55 = 4 \text{ дн.}$$

Спиливание пней

$$T_p = 41,19 \cdot 10600 / 10600 \cdot 1 = 41,19 \text{ дн.}$$

Календарная продолжительность работ по спиливанию пней:

$$T_k = T_p K = 41,19 \cdot 1,55 = 64 \text{ дн.}$$

Снятие ПРС

$$T_p = 57,50 \cdot 10600 / 10600 \cdot 1 = 57,50 \text{ дн.}$$

Календарная продолжительность работ по снятию ПРС:

$$T_k = T_p K = 57,50 \cdot 1,55 = 90 \text{ дн.}$$

Так как все работы выполняются одновременно, то время работы всего отряда по подготовке дорожной полосы будет равно времени выполнения максимально продолжительной операции – снятия почвенно-растительного грунта. Остальные работы будут выполнены раньше.

Таблица 3.13

Состав бригады и потребное количество машин и механизмов

Наименование работ, профессии рабочих, марки машин и механизмов	Потребное количество		Расчётное количество		Фактическое количество	
	маш.-смен	чел.-дней	машин	человек	машин	человек
<u>Корчёвка пней</u>						
Трактор Т-100М с навесным корчевательным оборудованием	2,52	–	0,03	–	1	–
Тракторист	–	2,52	–	0,03	–	1
Подсобный рабочий	–	2,52	–	0,03	–	1
<u>Снятие ПРС</u>						
Бульдозер ДЗ-24А	57,50	–	0,64	–	1	–
Машинист	–	57,50	–	0,64	–	1
<u>Спиливание пней</u>						
Бензопила	41,19	–	0,46	–	1	–
Пильщик	–	41,19	–	0,46	–	1
Всего:	101,21	103,73			3	4

4. СТРОИТЕЛЬСТВО ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

4.1. Разбивка искусственных сооружений

Малые мосты и трубы возводятся до отсыпки земляного полотна специализированными отрядами по типовым проектам. До начала работ на местности в соответствии с проектом производят разбивку оси и контура трубы. При выполнении разбивки оси трубы используют пункты геодезической основы. Для этого с помощью теодолита восстанавливают ось трассы и стальной лентой измеряют расстояние от ближайшего пикета до оси трубы. Вслед за этим с помощью установленного в точке пересечения осей трассы и трубы угломерного инструмента намечают продольную ось трубы и закрепляют ее четырьмя створными столбиками (по два с каждой стороны от оси дороги), располагающимися на таком расстоянии, чтобы они не мешали производству работ. Затем от оси трубы в обе стороны

разбивают очертания котлована под тело трубы и оголовков, забивая для этого колья. Определяют отметки в характерных точках и вычисляют глубину котлована.

В дальнейшем в ходе строительства трубы проверяют положение в плане и по высоте фундамента тела трубы, заданный уклон, отметки оголовков входного и выходного и выполняют разбивку русел, подводящих и отходящих. У места устройства трубы должен находиться временный репер для обеспечения контроля высотной разбивки трубы.

4.2. Сооружение водопропускных труб

Монтаж элементов трубы начинают с укладки фундаментов от выходного оголовка к входному с учетом температурных швов между ними. Звенья труб также устраивают от выходного оголовка к входному. При устройстве гидроизоляции швы между звеньями по окончании монтажа заделывают паклей, а затем заливают битумной мастикой. Затем сверху в местах стыков швов наклеивают полосы двухслойной изоляции. Поверхность трубы, соприкасающуюся с грунтом, обмазывают битумной мастикой при температуре 150–170 °С.

Засыпка труб выполняется одновременно с обеих сторон горизонтальными слоями толщиной 15–20 см с тщательным уплотнением.

Укрепление откосов насыпи входных и выходных оголовков, а также русла входных оголовков предусмотрено сборными бетонными плитами П-1. Русла выходных оголовков укрепляются монолитным бетоном $h = 12$ см, армированным металлической сеткой, по слою щебёночной подготовки $h = 10$ см.

4.3. Составление ведомости искусственных сооружений

Ведомость необходима для определения ресурсов на строительство.

Тип искусственных сооружений и их размеры определяются проектом дороги. Данные о типе искусственных сооружений заносим в ведомость (табл. 4.1).

Длину трубы определяют без учета ширины оголовков по упрощенной формуле

$$L_{\text{тр}} = B_{\text{з.п}} + 2m (H_{\text{нас}} - d - \delta), \quad (4.1)$$

где $B_{\text{з.п}}$ – ширина земляного полотна поверху, м;

$H_{\text{нас}}$ – высота насыпи, м;

d – диаметр трубы, м;

m – коэффициент заложения откосов земляного полотна;

δ – толщина стенки трубы, м (можно принять равной 0,15 м).

Расчетную длину трубы округляют до целого числа, кратного длине звена.

Таблица 4.1

Ведомость искусственных сооружений

Местоположение сооружения	Наименование искусственного сооружения	Диаметр трубы, м	Длина трубы, м	Высота насыпи, м
20+00	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	24	2,79
36+75	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	42	5,03
42+50	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	24	2,81
51+40	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	27	3,10
64+70	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	22	2,52
78+45	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	25	2,88
89+00	Круглая ж/б труба	d=1,5 м	23	2,63

4.4. Определение состава бригады для строительства искусственных сооружений

Состав специализированного отряда для строительства трубы:

экскаватор Э-651..... 1 шт.
автомобильный кран КС-2561 1 шт.
электростанция ПЭС-12М 1 шт.
электровибраторы:

ИВ-101..... 1 шт.

ИВ-47Б 1 шт.

ИВ-113 1 шт.

битумный котел вместимостью 400 л..... 1 шт.

Рабочие (на одну смену):

машинисты и мотористы 5 чел.

дорожные рабочие..... 15 чел.

Технология строительства трубы (рис. 4.1)

1. Устройство траншеи. Грунт вынимают на глубину основания трубы. Высота основания трубы складывается из толщины подготовки и высоты фундамента.

2. Устройство подготовки – разбивка площадки для устройства подготовки под фундамент, разравнивание и планировка подготовки, уплотнение подготовки. Материалы подготовки – щебень (гравий) или гравийно-песчаная смесь – укладываются на дно траншеи толщиной 0,1–0,3 м.

Площадь подготовки считается как произведение длины трубы на диаметр трубы с шириной прохода 0,6 м с каждой стороны, т.е.:

$$S_{\text{подг}} = (P_{\text{л.б}} + 2 \cdot 0,6) L_{\text{тр}}, \quad (4.2)$$

где $P_{\text{л.б}}$ – ширина лекального блока (если двухочковая, то две ширины лекального блока плюс зазор между ними 0,3 м; если квадратная, то учитывается длина грани квадрата, уложенного на основание).

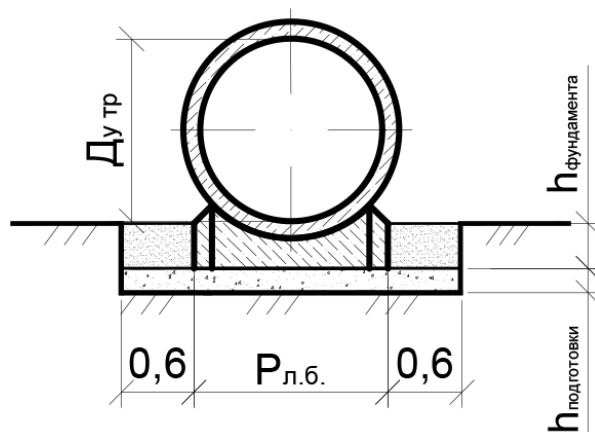


Рис. 4.1. Схема уложенной на фундамент трубы

3. Устройство фундаментов. Фундаменты под ж/б трубу устраивают из железобетонных прямоугольных блоков, плит, лекальных блоков.

4. Укладка звеньев трубы.

5. Установка блоков оголовков. Оголовки (входной и выходной) круглой трубы собираются из portalной стенки и двух откосных стенок (крыльев).

6. Омоноличивание швов. При омоноличивании оголовков конопатят и заполняют цементным раствором вертикальные швы между блоками порталных стенок и откосных крыльев и между отдельными блоками откосных крыльев. Швы между блоками оголовков расширяют цементным раствором. Между стеновыми блоками трубы омоноличивают вертикальные швы, между плитами перекрытия – горизонтальные швы и швы в местах примыкания плит к насадкам.

7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев. Швы между звеньями заполняют проваренной в битуме паклей, а затем заливают битумной мастикой. Сверху в местах стыков накладывают полосы двухслойной рулонной гидроизоляции.

Объем работ по заделке швов между звеньями трубы рассчитывается как длина окружности трубы, умноженная на количество швов.

8. Устройство обмазочной гидроизоляции трубы. На наружную поверхность трубы наносится битум при температуре 150–170 °С.

Объем работ по устройству обмазочной гидроизоляции определяется как площадь наружной поверхности трубы.

9. Обратная засыпка грунтом проходов в траншее. Засыпка проходов траншеи предусматривается вручную ранее выброшенным грунтом, расположенным от бровки в пределах одной перекидки. Засыпка производится слоями с разбивкой комьев грунта. Для лучшего уплотнения грунт поливают водой.

Для определения общей трудоемкости на строительство круглых железобетонных труб необходимо расчетный объем работ умножить на трудозатраты. Количество рабочих дней определяется делением общей трудоемкости работ на количество часов в смене.

Составляем ведомость определения продолжительности строительства труб (табл. 4.2).

Расчет объемов работ, необходимых для определения трудозатрат на строительство искусственных сооружений

Рассмотрим порядок расчета объемов работ, необходимых для строительства искусственных сооружений, на примере устройства круглой железобетонной трубы $\varnothing 1,5$ м, запроектированной на ПК20+00.

1. *Определение объема земляных работ при устройстве траншеи.* Объем земляных работ при устройстве траншеи определяется как произведение высоты основания трубы на ширину траншеи (диаметр трубы с шириной прохода 0,6 м с каждой стороны) и на длину трубы без учета ширины оголовков:

$$V_{\text{тр}} = (h_{\text{под}} + h_{\text{фун}})(2 \cdot 0,6 + P_{\text{л.б}})L_{\text{тр}}, \quad (4.3)$$

где $V_{\text{тр}}$ – объем земляных работ при устройстве траншеи, м^3 ;

$h_{\text{под}}$ – толщина слоя подготовки, м. Примем устройство подготовки толщиной 0,2 м из щебня;

$h_{\text{фун}}$ – толщина фундамента под трубу, м. Примем устройство фундамента из лекальных блоков с габаритными размерами 160×52×201 см и весом 2,9 т. В соответствии с типовым проектом 3.501-59 «Сборные водопропускные трубы для автомобильных дорог. Круглые трубы. Часть 2. Блоки заводского изготовления» $h_{\text{фун}}$ такого блока будет равна 37 см;

$2 \cdot 0,6$ – ширина прохода траншеи с двух сторон, м;

$P_{л.б}$ – ширина лекального блока, м;

$L_{тр}$ – длина трубы без учета ширины оголовков, м.

$$V_{тр} = (0,2 + 0,37)(2 \cdot 0,6 + 1,6) \cdot 24 = 38,30 \text{ м}^3.$$

2. Определение объемов работ при устройстве подготовки.

Площадь подготовки определяем по формуле (4.2):

$$S_{подг} = (1,6 + 2 \cdot 0,6) \cdot 24 = 67,2 \text{ м}^2.$$

3. Определение объемов работ при устройстве фундамента.

Определим количество лекальных блоков с габаритными размерами 160×52×201 см и весом 2,9 т, требуемых для устройства фундамента под трубу:

$$n_{л.б} = \frac{L_{тр}}{L_{л.б}}, \quad (4.4)$$

где $L_{тр}$ – длина трубы без учета ширины оголовков, м;

$L_{л.б}$ – длина лекального блока, м.

$$n_{л.б} = \frac{24}{2,01} = 12 \text{ шт.}$$

4. Определение количества укладываемых звеньев трубы.

Определим количество укладываемых звеньев трубы длиной 150 м и весом 2,7 т:

$$n_{зв} = \frac{L_{тр}}{L_{зв}}, \quad (4.5)$$

где $L_{тр}$ – длина трубы без учета ширины оголовков, м;

$L_{зв}$ – длина звена трубы, м.

$$n_{зв} = \frac{24}{1,50} = 16 \text{ шт.}$$

5. Установка блоков оголовков.

Нормы времени на установку порталных стенок и откосных крыльев зависят от веса блока.

В соответствии с типовым проектом 3.501-59 «Сборные водопропускные трубы для автомобильных дорог. Круглые трубы. Часть 2. Блоки за-

водского изготовления» вес блока portalной стенки составляет 4,9 т; вес блока откосных крыльев – 5,4 т.

6. *Определение объемов работ по омоноличиванию швов.*

При строительстве круглой железобетонной трубы с оголовками цементным раствором заполняют вертикальные швы между блоками portalных стенок и откосных крыльев.

Определим общую протяженность швов, которые необходимо омоноличивать:

$$l_{\text{ом.шв}} = n_{\text{ог}} n_{\text{отк.кр}} H_{\text{отк.кр}}, \quad (4.6)$$

где $l_{\text{ом.шв}}$ – протяженность швов, которые необходимо омоноличивать, м;

$n_{\text{ог}}$ – количество оголовков, шт.;

$n_{\text{отк.кр}}$ – количество откосных крыльев на каждом оголовке, шт.;

$H_{\text{отк.кр}}$ – высота откосных крыльев, м.

$$l_{\text{ом.шв}} = 2 \cdot 2 \cdot 3,22 = 12,88 \text{ м.}$$

7. *Определение объемов работ по заделке и гидроизоляция швов звеньев.*

Определим общую протяженность швов между звеньями:

$$l_{\text{шв.зад}} = n_{\text{шв.зв}} L_{\text{шв.зв}}, \quad (4.7)$$

где $l_{\text{шв.зад}}$ – протяженность швов между звеньями, которые необходимо заделывать м;

$n_{\text{шв.зв}}$ – количество швов между звеньями, шт. Определяется по следующей формуле:

$$n_{\text{шв.зв}} = n_{\text{зв}} - 1, \quad (4.8)$$

где $n_{\text{зв}}$ – количество укладываемых звеньев трубы, шт.;

$L_{\text{шв.зв}}$ – длина шва между звеньями, м. Рассчитывается, как длина окружности трубы с учетом толщины стенок трубы:

$$L_{\text{шв.зв}} = \pi(D_{\text{утр}} + 2\delta), \quad (4.9)$$

где $D_{\text{утр}}$ – внутренний диаметр трубы, м;

δ – толщина стенки звена трубы, м.

$$n_{\text{шв.зв}} = 16 - 1 = 15 \text{ шт.}$$

$$l_{\text{шв.зад}} = 15 \cdot 3,14 \cdot (1,5 + 2 \cdot 0,14) = 83,84 \text{ м.}$$

8. *Определение объемов работ по устройству обмазочной гидроизоляции трубы.*

Объемы работ по устройству обмазочной гидроизоляции определяются как площадь наружной поверхности трубы:

$$S_{\text{обм.гид}} = L_{\text{шв.зв}} L_{\text{тр}}, \quad (4.10)$$

где $L_{\text{шв.зв}}$ – длина шва между звеньями, м. Рассчитывается по формуле (4.9);

$L_{\text{тр}}$ – длина трубы без учета ширины оголовков, м.

$$S_{\text{обм.гид}} = 3,14 \cdot (1,5 + 2 \cdot 0,14) \cdot 24 = 134,14 \text{ м}^2.$$

9. *Определение объемов работ по обратной засыпке грунтом проходов в траншее.*

Определим объемы работ по обратной засыпке грунтом проходов в траншее:

$$V_{\text{обр.зас}} = 2 \cdot 0,6 h_{\text{фун}} L_{\text{тр}}, \quad (4.11)$$

где $h_{\text{фун}}$ – толщина фундамента под трубу, м;

$2 \cdot 0,6$ – ширина прохода траншеи с двух сторон, м;

$L_{\text{тр}}$ – длина трубы без учета ширины оголовков, м.

$$V_{\text{обр.зас}} = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,37 \cdot 24 = 10,66 \text{ м}^3.$$

Полученные данные заносим в колонку 4 табл. 4.2 в соответствии с указанными единицами измерения (колонка 3).

Для уменьшения сроков строительства инженерных сооружений работы по заделке и гидроизоляции швов звеньев, обмазочной гидроизоляции труб, обратной засыпке грунтом проходов в траншее выполняются параллельно с работами по устройству траншеи, устройству подготовки, устройству фундаментов из лекальных блоков, укладке звеньев трубы, моноличиванию швов.

Таблица 4.2

Ведомость определения трудозатрат на строительство
искусственных сооружений

Местоположение трубы, ПК+	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Источник норм	Трудоемкость, бригадо-час		Кол-во дней на бригаду
					на ед.изм.	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
20+00	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Устройство траншеи экскаватором Э-651	100 м ³	0,38	§Е2-1-8 (табл. 3.6 прил. 9)	2,7	1,03	
	2. Устройство подготовки	100 м ²	0,67	§Е4-3-172 (табл. 2.1 прил. 9)	25	16,80	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1 шт.	12	§Е4-3-174 (табл.2.3 прил. 9)	1,92	23,04	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1 шт.	16	§Е4-3-175 (табл. 2.5 прил. 9)	2,76	44,16	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561:			§Е4-3-176 (табл. 2.4 прил. 9)			
	портальная стенка	1 шт.	2		2,56	5,12	
	откосные крылья	1 шт.	4		2,88	11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки	1 п.м	12,88	§ Е4-3-181 (табл. 2.5 прил. 9)	0,24	3,09	
	конопатка шва	1 п.м	12,88		0,08	1,03	
	заполнение шва раство- ром	1 п.м	12,88		0,15	1,93	
	расшивка шва	1 п.м	12,88		0,07	0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев			§ Е4-3-182 (табл. 2.7 прил. 9)			
	конопатка шва	1 п.м	83,84		0,15	12,58	
	заделка шва цементным раствором	1 п.м	83,84		0,08	6,71	
	устройство изоляции шва	1 п.м	83,84		0,14	11,74	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1 м ²	134,14	§ Е4-3-184 (табл.2.6 прил. 9)	0,23	30,85	

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	9. Обратная засыпка грунтом проходов в траншее	1 м ³	10,66	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	8,63	
	Итого по трубе (с учетом параллельного проведения работ)					108,62	13,58
36+75	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100 м ³	0,67	§Е2-1-8 (см. табл. 3.6 прил. 9)	2,7	1,81	
	2. Устройство подготовки	100 м ²	1,18	§Е4-3-172 (см. табл. 2.1 прил. 9)	25	29,40	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1 шт.	21	§Е4-3-174 (см. табл.2.3 прил. 9)	1,92	40,32	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1 шт.	28	§Е4-3-175 (см. табл. 2.5 прил. 9)	2,76	77,28	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§Е4-3-176 (см. табл. 2.4 прил. 9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки	1 п.м	12,88	§ Е4-3-181 (см. табл. 2.5 прил. 9)	0,24	3,09	
	конопатка шва	1 п.м	12,88		0,08	1,03	
	заполнение шва раствором	1 п.м	12,88		0,15	1,93	
	расшивка шва	1 п.м	12,88		0,07	0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев			§ Е4-3-182 (см.табл. 2.7 прил. 9)			
	конопатка шва	1 п.м	150,91		0,15	22,64	
	заделка шва цементным раствором	1 п.м	150,91		0,08	12,07	
	устройство изоляции шва	1 п.м	150,91		0,14	21,13	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1 м ²	234,75	§ Е4-3-184 (см. табл.2.6 прил. 9)	0,23	53,99	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1 м ³	18,65	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	15,11	
	Итого по трубе (с учетом параллельного проведения работ)					172,40	21,55

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
42+50	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100м ³	0,38	§Е2-1-8 (см. табл. 3.6 прил.9)	2,7	1,03	
	2. Устройство подготовки	100м ²	0,67	§Е4-3-172 (см. табл. 2.1 прил.9)	25	16,80	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1шт.	12	§Е4-3-174 (см. табл.2.3 прил.9)	1,92	23,04	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1шт.	16	§Е4-3-175 (см. табл. 2.5 прил.9)	2,76	44,16	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§Е4-3-176 (см. табл. 2.4 прил.9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки	1п.м	12,88	§ Е4-3-181 (см. табл. 2.5 прил.9)	0,24	3,09	
	конопатка шва	1п.м	12,88		0,08	1,03	
	заполнение шва раствором	1п.м	12,88		0,15	1,93	
	расшивка шва	1п.м	12,88		0,07	0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев: конопатка шва заделка шва цементным раствором устройство изоляции шва	1п.м 1п.м 1п.м	83,84 83,84 83,84	§ Е4-3-182 (см. табл. 2.7 прил.9)	0,15 0,08	12,58 6,71	
					0,14	11,74	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1м ²	134,14	§ Е4-3-184 (см. табл.2.6 прил.9)	0,23	30,85	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1м ³	10,66	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил.9)	0,81	8,63	
Итого по трубе (с учетом параллельного проведения работ)						108,62	13,58

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
51+40	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100 м ³	0,43	§Е2-1-8 (см. табл. 3.6 прил. 9)	2,7	1,16	
	2. Устройство подготовки	100 м ²	0,76	§Е4-3-172 (см. табл. 2.1 прил. 9)	25	18,90	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1 шт.	27	§Е4-3-174 (см. табл.2.3 прил. 9)	1,36	36,72	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1 шт.	18	§Е4-3-175 (см. табл. 2.5 прил. 9)	2,76	49,68	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§Е4-3-176 (см. табл. 2.4 прил. 9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки конопатка шва заполнение шва раствором расшивка шва	1 п.м 1 п.м 1 п.м 1 п.м	12,88 12,88 12,88 12,88	§ Е4-3-181 (см. табл. 2.5 прил. 9)	0,24 0,08 0,15 0,07	3,09 1,03 1,93 0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев конопатка шва заделка шва цементным раствором устройство изоляции шва	1 п.м 1 п.м 1 п.м	95,02 95,02 95,02	§ Е4-3-182 (см. табл. 2.7 прил. 9)	0,15 0,08 0,14	14,25 7,60 13,30	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1 м ²	150,91	§ Е4-3-184 (см. табл.2.6 прил. 9)	0,23	34,71	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1 м ³	11,99	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	9,71	
	Итого по трубе (с учетом параллельного проведения работ)					130,05	16,26

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
64+70	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100м ³	0,35	§Е2-1-8 (см. табл. 3.6 прил. 9)	2,7	0,95	
	2. Устройство подготовки	100м ²	0,62	§Е4-3-172 (см. табл. 2.1 прил. 9)	25	15,40	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1шт.	11	§Е4-3-174 (см. табл.2.3 прил. 9)	1,92	21,12	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1шт.	22	§Е4-3-175 (см. табл. 2.5 прил. 9)	2,76	60,72	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§Е4-3-176 (см. табл. 2.4 прил. 9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки конопатка шва заполнение шва раствором расшивка шва	1п.м 1п.м 1п.м 1п.м	12,88 12,88 12,88 12,88	§ Е4-3-181 (см. табл. 2.5 прил. 9)	0,24	3,09	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев: конопатка шва заделка шва цементным раствором устройство изоляции шва	1п.м	117,37		0,15	17,61	
		1п.м	117,37		0,08	9,39	
		1п.м	117,37		0,14	16,43	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1м ²	122,96	§ Е4-3-184 (см. табл.2.6 прил. 9)	0,23	28,28	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1м ³	9,77	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	7,91	
	Итого по трубе					121,78	15,22

Продолжение табл.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
78+45	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100м ³	0,40	§Е2-1-8 (см. табл. 3.6 прил. 9)	2,7	1,08	
	2. Устройство подготовки	100м ²	0,70	§Е4-3-172 (см. табл. 2.1 прил. 9)	25	17,50	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1 шт.	25	§Е4-3-174 (см. табл.2.3 прил. 9)	1,36	34,00	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1 шт.	25	§Е4-3-175 (см. табл. 2.5 прил. 9)	2,76	69,00	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§Е4-3-176 (см. табл. 2.4 прил. 9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки	1 п.м	12,88	§ Е4-3-181 (см. табл. 2.5 прил. 9)	0,24	3,09	
	конопатка шва	1 п.м	12,88		0,08	1,03	
	заполнение шва раствором	1 п.м	12,88		0,15	1,93	
	расшивка шва	1 п.м	12,88		0,07	0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев			§ Е4-3-182 (см. табл. 2.7 прил. 9)			
	конопатка шва	1 п.м	134,14		0,15	20,12	
	заделка шва цементным раствором	1 п.м	134,14		0,08	10,73	
	устройство изоляции шва	1 п.м	134,14		0,14	18,78	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1м ²	139,73	§ Е4-3-184 (см. табл.2.6 прил. 9)	0,23	32,14	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1м ³	11,10	§ Е2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	8,99	
	Итого по трубе					145,17	18,15

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
89+00	<u>Устройство тела трубы</u> <u>Ø 1,5 м</u>						
	1. Разработка траншеи экскаватором Э-651	100м ³	0,37	§E2-1-8 (см. табл. 3.6 прил. 9)	2,7	0,99	
	2. Устройство подготовки	100м ²	0,64	§E4-3-172 (см. табл. 2.1 прил. 9)	25	16,10	
	3. Устройство фундамен- тов из лекальных блоков при подаче автомобиль- ным краном КС-2561	1шт.	23	§E4-3-174 (см. табл.2.3 прил. 9)	1,36	31,28	
	4. Укладка звеньев трубы при подаче автомобильным краном КС-2561	1шт.	23	§E4-3-175 (см. табл. 2.5 прил. 9)	2,76	63,48	
	5. Установка блоков ого- ловков при подаче автомо- бильным краном КС-2561: портальная стенка откосные крылья	1 шт. 1 шт.	2 4	§E4-3-176 (см. табл. 2.4 прил. 9)	2,56 2,88	5,12 11,52	
	6. Омоноличивание швов: установка и разборка опалубки конопатка шва заполнение шва раствором расшивка шва	1п.м 1п.м 1п.м 1п.м	12,88 12,88 12,88 12,88	§ E4-3-181 (см. табл. 2.5 прил. 9)	0,24 0,08 0,15 0,07	3,09 1,03 1,93 0,90	
	7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев: конопатка шва заделка шва цементным раствором устройство изоляции шва	1п.м 1п.м 1п.м	122,96 122,96 122,96	§ E4-3-182 (см. табл. 2.7 прил. 9)	0,15 0,08 0,14	18,44 9,84 17,21	
	8. Обмазочная гидроизоля- ция трубы	1м ²	122,96	§ E4-3-184 (см. табл.2.6 прил. 9)	0,23	29,57	
	9. Обратная засыпка грун- том проходов в траншее	1м ³	9,77	§ E2-1-58 (см. табл. 2.9 прил. 9)	0,81	8,27	
	Итого по трубе					135,44	16,93
	Итого на дорогу						115,27

Находим календарную продолжительность работ:

$$T_k = 115,27 \cdot 1,55 = 179 \text{ дней.}$$

5. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Сооружение земляного полотна автомобильной дороги осуществляется в зависимости от принятой технологии, установленных сроков выполнения работ комплексно-механизированным способом с применением средств механизации.

5.1. Классификация транспортных работ

По назначению и увязке с другими видами работ, применяемым транспортным средствам и дальности возки транспортные работы на дорожном строительстве подразделяют на 2 группы.

1-я группа: транспортные работы, являющиеся составной частью технологического процесса строительно-монтажных работ или производственного предприятия (так называемый технологический паспорт).

Пример:

- перемещение грунта при сооружении земляного полотна на короткие расстояния (до 500–1000 м) землеройными машинами-бульдозерами, скреперами и т.д.;

- перемещение строительных материалов (камня, бетонных блоков, лесоматериала) на строительстве мостов в пределах строительной площадки с помощью транспортеров, строительных кранов, автопогрузчиков и т.д.;

- перемещение материалов (щебня, песка, гравия) из штабелей к смесительным и дозировочным установкам, осуществляемое с помощью ленточных транспортеров, канатных скреперов, бульдозеров, узкоколейных вагонеток и т.п.;

- перемещение цемента, минерального порошка, извести со склада к смесительным и дозировочным установкам по трубопроводам или с помощью транспортеров;

- транспортировка (перекачка) битумов, дегтей, различного жидкого топлива, воды по трубопроводам и т.п.

Организация работы технологического транспорта полностью подчинена требованиям общей схемы технологического процесса, и ее разрабатывают при составлении технологических карт на соответствующие строительно-монтажные или заготовительные работы.

Особо нужно выделить транспортировку грунта на значительные расстояния (обычно свыше 2–3 км), выполняемую автомобилями.

2-я группа: транспортные работы по доставке различных материалов, полуфабрикатов и готовых изделий с мест их заготовки к местам потребления.

Пример:

- перевозка дорожно-строительных материалов (щебня, гравия, песка) из карьеров на дорогу или на АБЗ, ЦБЗ;
- перевозка различных битумоминеральных и цементобетонных смесей с территории изготовляющих предприятий на автомобильную дорогу;
- транспортировка продукции промышленности (цемента, битума, лесоматериала и т.п.) по железной дороге, водным путям сообщения или автомобилями на перевалочные и центральные склады строительства и далее со складов к местам использования.

В работах 2-й группы наибольший объем занимает вывозка различных каменных материалов (цементобетонных и асфальтобетонных смесей и т.п.) для устройства дорожных одежд. Основным транспортным средством являются автомобили различного назначения: бортовые, самосвалы, автомобили со специальными кузовами для перевозки цемента, битума, воды и т.д. Для перевозки по железной дороге используются специализированные вагоны.

При выполнении транспортных работ учитывают также сезонные особенности дорожного строительства. Обычно на строительно-монтажных работах, выполняемых непосредственно на дороге, потребность в транспортных средствах возрастает летом и снижается зимой. Для этого с целью максимального использования зимнего периода и снижения потребности в транспортных средствах летом возможны большие объемы транспортных работ, перенесенные на зимний период. Зимой завоз материалов намечают на участки, наиболее удаленные от источников снабжения. На зиму намечают также перевозки грузов автомобилями с максимальным использованием снежных и ледяных подъездных путей и переправ. Эти пути можно прокладывать по кратчайшим расстояниям, сокращая дальность перевозок грузов. Зимние и временные дороги целесообразно использовать на заболоченных участках, характеризующихся плохой проходимостью в летних условиях. Планируют наиболее «невыгодные» (но неизбежные по общей схеме организации строительства) транспортные работы, на которых на каждую тонну завезенных грузов приходится максимальное (по сравнению с таковыми на других участках) количество километров пробега.

Транспорт, обслуживающий строительство автомобильных дорог (транспортные работы 2-й группы), условно разделяют на внешний и внутренний.

Внешний – транспорт, осуществляющий доставку материалов на строительство из пунктов снабжения, расположенных вне района строительства. Основными грузами внешнего транспорта являются материалы промышленности (цемент, битум, металл, топливо и смазочные материалы и т.д.) и каменные материалы, если их нет в районе строительства.

Внутренний – транспорт, осуществляющий перевозку строительных грузов внутри района строительства. Этот транспорт полностью подчинен дорожно-строительной организации.

5.2. Технология возведения земляного полотна

Поперечные профили земляного полотна приняты применительно к типовому проекту «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования» серии 503-0-48.87. При строительстве дороги приняты следующие типы поперечных профилей:

- тип 2 – высота насыпи до 3,0 м;
- тип 3 – высота насыпи с 3,0 до 6,0 м;
- тип 1-Б – применяется на болотах;
- тип 13 – выемка глубиной от 1,0 до 5,0 м;
- тип 7 – выемка глубиной до 1,0 м.

В комплекс работ по устройству земляного полотна входят подготовительные, основные и отделочные работы.

Подготовительные работы состоят из разделов:

- разбивочные работы;
- устройство нагорных канав в местах разработки выемок;
- устройство уступов на крупных косогорах.

В состав основных земляных работ входят разработка грунта в карьере и перемещение его в тело насыпи автомобилями-автосамосвалами.

К отделочным работам относятся:

- планировка верха и откосов земляного полотна;
- укрепление дна, откосов кюветов и откосов земляного полотна.

Разбивку земляного полотна выполняют в соответствии с поперечным профилем, уточненным в процессе восстановления по рабочим чертежам проекта.

Разбивка сводится к таким работам, как нанесение и закрепление на местности основных точек поперечного профиля насыпи, выемок, нулевых мест с учетом боковых и водоотводных канав, резервов для обеспечения профильного производства работ.

При разбивке земляного полотна колышки с высотными отметками выносятся за пределы боковых резервов. Обязательно на всех необходимых точках восстанавливают и закрепляют разбивочные знаки (ось, углы поворота, пикетаж, выносные отметки).

5.3. Разбивочные работы

Непосредственно перед началом земляных работ производят разбивку, состоящую в нанесении и закреплении на местности основных точек, определяющих поперечные размеры будущих насыпей и выемок с учётом уклона местности, толщины снимаемого растительного слоя и расположения боковых канав.

Эту работу выполняют на основе произведённого пикетажа оси дороги, руководствуясь проектными материалами и рабочими чертежами, в которых приведены типовые поперечные профили насыпей и выемок

будущей дороги, продольный профиль с рабочими отметками каждого пикета.

При разбивке учитывают конструкцию поперечного профиля дороги в окончательном виде. На всех необходимых точках восстанавливают и закрепляют разбивочные знаки.

Все необходимые точки закрепляют на местности кольями. На них делают затёски, на которых несмываемой краской указывают номер пикета и плюса, отметку насыпи и выемки. На тех участках, на которых не был произведен пикетаж или он оказался сбитым, пикетные точки выносят, пользуясь реперами. Из опасения, что поставленные колья могут быть сбиты землеройными машинами и автомобилями, за пределами рабочей зоны устанавливаются дополнительные колья, которые позволят восстановить точки сбитых кольев с отметками.

При большом объёме разбивочных работ при управлении строящейся дороги создают специальную геодезическую службу для проведения всех разбивочных работ. Служба должна гарантировать высокое качество переноса проектов в натуру и обеспечивать непрерывный контроль за их исполнением.

Простейшие разбивочные работы проводят с применением визирок или универсального откосника. Визирка состоит из двух металлических штанг, наружная (первая) является направляющей для другой и предназначена для закрепления в грунте, другая (внутренняя) свободно передвигается по первой, имеет в верхней части горизонтальную планку и закрепляется на заданной высоте.

На участках возведения земляного полотна для закрепления оси дороги в плане перед началом работ на каждом пикете и в местах перелома продольного профиля с двух сторон забивают колья на определённом расстоянии.

Затем на кольях делают разноску рабочих отметок путём нивелирования от репера. Полученные отметки увеличивают на одинаковое расстояние. На кольях на этой высоте прибавляют планку, верх которой и является линией визирования.

Затем по данным поперечного профиля вычисляют расстояния от линии визирования до поверхности земляного полотна у края проезжей части. По полученным данным закрепляют верхнюю горизонтальную планку визирки. По этим визиркам и линиям визирования назначают высоту насыпи.

На дорогах, имеющих высоту насыпи по оси до 1,5 м, забивают колья, указывающие номера пикетов и высоту насыпи, а рядом ставят вежу с поперечной планкой наверху, обозначающей поверхность будущей насыпи. При насыпях большей высоты ограничиваются забивкой только кольев по оси.

На крутых косогорах используют рейку с водяным уровнем и откосными планками. Рейка обычно имеет длину 3 м, планки – 0,3–0,4 м, жестко соединённые между собой под заданным уклоном откоса насыпи. При разбивке насыпей для облегчения работ на некрутых уклонах местности применяют переносной шаблон.

Линии пересечения откосов насыпи с поверхностью земли закрепляют кольями, но лучше провести борозду автогрейдером. Для указания направления откосов и подошвы устанавливают откосное лекало (треугольник из деревянных планок).

5.4. Подготовка основания

При проведении подготовительных работ следует учитывать ширину земляного полотна, которая зависит от категории дороги и толщины дорожной одежды.

Уплотнение грунта производят 16–30-тонными катками на пневматических шинах. Особенно важно доуплотнение грунта для обеспечения ровности и прочности покрытия непосредственно в пределах проезжей части.

Доуплотнение производят челночными проходами катков, начиная от бровок земляного полотна, с перемещением при каждом проходе ближе к оси на $\frac{2}{3}$ уплотняемой полосы. Оставшиеся неровности на земляном полотне после катков на пневматическом ходу заглаживают за два-три прохода двух- или трехвальцовых катков массой не менее 8–10 т.

5.5. Выбор типа ведущей машины

При выборе ведущей машины на возведении земляного полотна принимается, что большая часть объемов земляных работ производится из сосредоточенного грунтового карьера.

Поэтому принимаем в качестве ведущей дорожно-строительной машины автосамосвал с экскаватором. Ведущая машина должна быть загружена максимально. Причем ее сменная загрузка определяется в зависимости от ее технических возможностей.

5.6. Отсыпка насыпи при доставке грунта автосамосвалами из карьера

Процесс возведения насыпей в основном состоит из последовательной укладки грунта. Доставленный на место строительства насыпи грунт укладывают в определенном порядке в зависимости от рельефа местности, конструкции земляного полотна. Укладка грунта ведется таким образом, чтобы образовался ровный слой определенной толщины, который сравнительно легко можно уплотнить.

Последовательно укладыванием слоев один на другой доводят насыпь до проектной отметки. Такой способ устройства насыпи называется способом послойной отсыпки. Его достоинством является возможность получать насыпь с требуемой плотностью грунта в любой её части.

При послойной отсыпке работы ведут на двух захватках: на одной из них производят разгрузку транспортных средств и разравнивание грунта до слоя необходимой толщины, на следующей уплотняют уже подготовленный слой грунта.

Обычно отсыпку слоя грунта и его уплотнение выполняют на половине ширины земляного полотна, в это время движение транспортных средств с грунтом происходит по другой половине. Укладку и разравнивание грунта производят от краев к середине.

При достаточной ширине транспортные средства разворачиваются на насыпи и подходят под разгрузку задним ходом.

5.7. Разравнивание и уплотнение грунта

Земляное полотно в большинстве случаев возводят примерно за год до начала работ по строительству дорожной одежды. За этот период земляное полотно доуплотняется под воздействием природных факторов и движения грузовых автомобилей, обслуживающих строительство дороги. При насыщении водой и замерзании зимой пылеватые пористые грунты разуплотняются, если степень их уплотнения не была высокой, а коэффициент уплотнения был меньше 1. Во избежание разуплотнения грунтов необходимо проводить их усиленное уплотнение при возведении земляного полотна. Для этих целей применяют повышенный коэффициент уплотнения в размере 1,1. Для достижения такой степени уплотнения необходимо повышать массу катков и применять более эффективные уплотняющие средства.

Происходившее движение автомобилей приводит к образованию колеи и нарушению ровности поверхности. Тяжелые суглинки при увлажнении превращаются в месиво и задерживают сток воды с земляного полотна. Поэтому до начала уплотнения необходимо отвести воду, высушить грунт и провести планировочные работы для выравнивания земляного полотна и придания ему поперечного уклона от оси к краям по величине, равной проектному поперечному уклону покрытия.

Работы по подготовке земляного полотна начинают проводить, когда грунт подсохнет и достигнет оптимальной влажности, не будет липнуть к отвалу автогрейдера или вальцам катка. Планировку производят круговыми проходами по захватке автогрейдером. Длина захватки должна быть равна двойной длине последующих захваток, так как подготовительные работы могут быть выполнены за одну дневную смену из-за их малой трудоемкости при сравнительно высокой производительности автогрейдеров и катков.

Уплотнение, верхнее доуплотнение грунта производят 16–30-тонными катками на пневматических шинах. Особенно важно доуплотнение грунта непосредственно в пределах проезжей части для обеспечения ровности и прочности покрытия.

Доуплотнение производят челночными проходами катков, начиная от бровок земляного полотна, с перемещением при каждом проходе ближе к оси на $2/3$ уплотняемой полосы. Оставшиеся неровности после катков на пневматическом ходу на земляном полотне заглаживают за два-три прохода двух- или трехвальцовых катков массой не менее 8–10 т.

В отдельных случаях при возведении насыпи в год строительства дорожной одежды в целях повышения устойчивости и прочности доуплотняют земляное полотно трамбующими машинами или плитами, подвешенными к экскаватору. Это обеспечивает при сыпучих грунтах большую глубину уплотнения по сравнению с глубиной уплотнения катками. Кроме того, при динамическом воздействии плит сотрясается все земляное полотно, что приводит к лучшему взаимному перемещению частиц грунта и повышению его плотности. Такое уплотнение особенно необходимо в верхней части, если насыпь не доведена до требуемой степени уплотнения.

Желательно поверхностный слой земляного полотна улучшать мелкозернистым материалом – песком, золой уноса, котельным шлаком и т.д. В этом случае после разравнивания материал перемешивают с грунтом автогрейдерами с кирковщиками, после разравнивания уплотняют тяжелыми катками на пневматических шинах.

Для выполнения земляных работ при строительстве дороги принимаем:

- доставку грунта автосамосвалами;
- разравнивание грунта – бульдозером;
- уплотнение грунта насыпи – пневматическим катком;
- планировку земляного полотна – автогрейдером.

5.8. Определение количества слоев возводимой насыпи

Технологическая карта на возведение земляного полотна составляется для каждого участка с различными типами поперечного профиля отдельно из-за различной технологии строительства земляного полотна. Составлена технологическая карта на возведение земляного полотна для участка ПК 20 + 00 – ПК 30 + 00. Определяем количество конструктивных слоев n_c , из которых возводится насыпь земляного полотна, по формуле

$$n_c = (H_{cp} - h_{д.о})/H_i, \quad (5.1)$$

где H_{cp} – средняя рабочая отметка насыпи, м;

$h_{д.о}$ – толщина дорожной одежды, м;

H_i – толщина конструктивного слоя, м.

Толщина конструктивного слоя для скального грунта при требуемом коэффициенте уплотнения 0,99 и массе пневматического катка 30 т равна 30 см при 10 проходах по одному следу.

$$n = (2,35 - 0,58) / 0,30 = 5,90.$$

Принимаем количество слоев насыпи: 5 слоев по 0,30 м и 1 слой 0,27 м.

5.9. Определение объемов работ на послойную разработку грунта для насыпи, его разравнивание и уплотнение

Ширина каждого слоя насыпи

$$B_i = B + 2m(H_{cp} - \sum h_i), \quad (5.2)$$

где B – ширина земляного полотна поверху, м;
 m – заложение откоса насыпи;
 H_{cp} – средняя рабочая отметка насыпи, м;
 h_i – толщина отсыпаемого слоя насыпи, м.

Ширина земляного полотна поверху определяется по зависимости

$$B = B_{зп} + 2mh_{д.о}, \quad (5.3)$$

где $B_{зп}$ – ширина земляного полотна поверху в зависимости от категории дороги, м;
 $h_{д.о}$ – толщина дорожной одежды, м.

$$B = 15 + 2 \cdot 4 \cdot 0,58 = 19,64 \text{ м.}$$

$B = 19,64$ м – с этой отметки начинается устройство дорожной одежды.

B_1 рассчитываем для насыпи 2,35 – это средняя рабочая отметка.

$$\begin{aligned} B_n &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 0,00) = 33,80 \text{ м;} \\ B_1 &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 0,30) = 31,40 \text{ м;} \\ B_2 &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 0,60) = 29,00 \text{ м;} \\ B_3 &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 0,90) = 26,60 \text{ м;} \\ B_4 &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 1,20) = 24,20 \text{ м;} \\ B_5 &= 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 1,50) = 21,80 \text{ м;} \\ B_6 &= B = 15 + 2 \cdot 4 \cdot (2,35 - 1,77) = 19,64 \text{ м.} \end{aligned}$$

Схема земляного полотна послойно представлена на рис. 5.1.

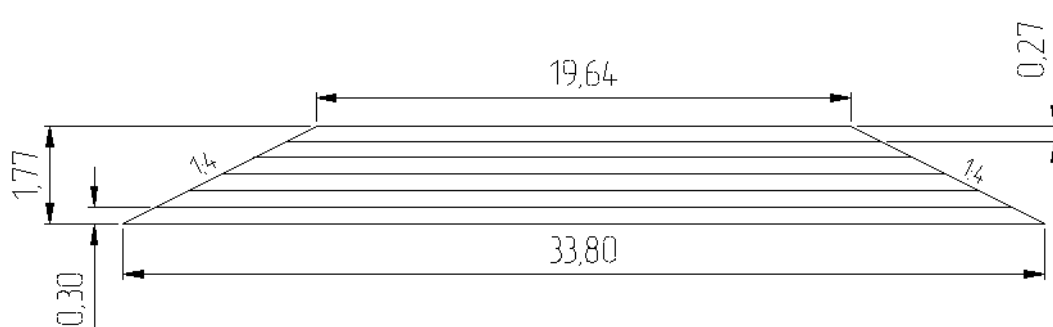


Рис. 5.1. Расчетная послойная схема земляного полотна

Объем грунта в каждом слое насыпи

$$V_i = (B_i h_i + m h_i^2) L K, \quad (5.4)$$

где B_i – ширина каждого отдельного слоя насыпи, м;
 h_i – толщина слоя, м;
 L – длина строящегося участка дороги, м;
 K – коэффициент переуплотнения, $K = 1,05 \dots 1,15$.

Объем работ на длине захватки составит:

$$\begin{aligned} V_1 &= (31,40 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 1613,70 \text{ м}^3; \\ V_2 &= (29,00 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 1494,90 \text{ м}^3; \\ V_3 &= (26,60 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 1376,10 \text{ м}^3; \\ V_4 &= (24,20 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 1257,30 \text{ м}^3; \\ V_5 &= (21,80 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 1138,50 \text{ м}^3; \\ V_6 &= (19,64 \cdot 0,27 + 4 \cdot 0,27^2) \cdot 150 \cdot 1,1 = 923,08 \text{ м}^3. \end{aligned}$$

Объем работ на всю длину дороги составит:

$$\begin{aligned} V_1 &= (31,40 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 114\,034,80 \text{ м}^3; \\ V_2 &= (29,00 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 105\,639,60 \text{ м}^3; \\ V_3 &= (26,60 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 97\,244,40 \text{ м}^3; \\ V_4 &= (24,20 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 88\,849,20 \text{ м}^3; \\ V_5 &= (21,80 \cdot 0,30 + 4 \cdot 0,30^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 80\,454,00 \text{ м}^3; \\ V_6 &= (19,64 \cdot 0,27 + 4 \cdot 0,27^2) \cdot 10600 \cdot 1,1 = 72\,898,30 \text{ м}^3. \end{aligned}$$

$$\sum V_i = 559\,120,30 \text{ м}^3.$$

Данные расчетов сводим в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Объем работ на послойную обработку грунта

Номер слоя	$B_i, \text{ м}$	$S_i \text{ м}^2$	На захватку		На дорогу	
			$V_i = S_i L \cdot 1.1, \text{ м}^3$	$\Omega = B_i L, \text{ м}^2$	$V_i = S_i L \cdot 1.1, \text{ м}^3$	$\Omega = B_i L, \text{ м}^2$
6	19,64	5,59	923,08	2 946,00	72 898,30	208 184,00
	21,80					
5	21,80	6,90	1 138,50	3 270,00	80 454,00	231 080,00
	24,20					
4	24,20	7,62	1 257,30	3 630,00	88 849,20	256 520,00
	26,60					
3	26,60	8,34	1 376,10	3 990,00	97 244,40	281 960,00
	29,00					
2	29,00	9,06	1 494,90	4 350,00	105 639,60	307 400,00
	31,40					
1	31,40	9,78	1 613,70	4 710,00	114 034,80	332 840,00
	33,80			5 070,00		358 280,00

5.10. Определение объемов работ по планировке земляного полотна

Объемы работ на планировке верха земляного полотна

$$S_{\text{пл1}} = BL, \quad (5.5)$$

где B – ширина земляного полотна, м;

L – длина участка, м.

$$S_{\text{пл1}} = 19,64 \cdot 150 = 2\,946 \text{ м}^2 \text{ – для захватки.}$$

$$S_{\text{пл1}} = 19,64 \cdot 10600 = 208\,184 \text{ м}^2 \text{ – для дороги.}$$

Объем работ на планировке откосов земляного полотна

$$S_{\text{пл2}} = 2H_{\text{зп}}(1 + m^2)^{0,5}L, \quad (5.6)$$

где m – заложение откоса;

$H_{\text{зп}}$ – средняя высота насыпи (без учета дорожной одежды), м.

$$S_{\text{пл2}} = 2 \cdot 1,77 \cdot (1 + 4^2)^{0,5} \cdot 150 = 2\,189,37 \text{ м}^2 \text{ – для захватки.}$$

$$S_{\text{пл2}} = 2 \cdot 1,77 \cdot (1 + 4^2)^{0,5} \cdot 10600 = 154\,715,42 \text{ м}^2 \text{ – для дороги.}$$

5.11. Расчет основных землеройно-транспортных и землеройных машин для выполнения земляных работ

Потребное количество ведущих машин для выполнения земляных работ определяется на основании рассчитанных объемов работ и принятой скорости потока:

$$N_{\text{маш}} = \frac{Q}{P_{\text{см}} N_{\text{см}} n_{\text{см}}} \quad \text{или} \quad N_{\text{маш}} = \frac{Q H_{\text{вр}}}{N_{\text{см}} n_{\text{см}}}, \quad (5.7)$$

где Q – объем работ рассматриваемого вида, м³;
 $P_{\text{см}}$ – сменная производительность машины, м³/смену;
 $H_{\text{вр}}$ – норма времени, маш.-смен /ед. работ;
 $N_{\text{см}}$ – число смен работы (число рабочих дней на возведение земляного полотна), дней;
 $n_{\text{см}}$ – количество смен работы в день.

Число смен работы (число рабочих дней на возведение земляного полотна) определяем по формуле

$$N_{\text{см}} = L/V, \quad (5.8)$$

где L – длина дороги, м;
 V – длина захватки, м.

$$N_{\text{см}} = 10600/150 = 70,67.$$

Сменная производительность для конкретной машины рассчитывается по формулам, приведенным в курсе «Эксплуатация дорожных машин», или определяется по формуле

$$P_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}} N}{H_{\text{вр}}}, \quad (5.9)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 8$ ч);
 N – единица объема работ, для которой исчислена норма времени.

Расчетную эксплуатационную производительность машины (м³/смену) сравниваем с производительностью, рассчитанной по данным сборников ЕНиР (5.10), и выбираем меньшую из них для дальнейшего расчета потребных ресурсов для выполнения земляных работ.

$$P_{\text{нор}} = \frac{T_{\text{см}} N}{H_{\text{вр}}}, \quad (5.10)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены ($T_{см} = 8$ ч);

N – единица объема работ, для которой исчислена норма времени (например 100 м^3 грунта в плотном теле);

$H_{вр}$ – норма времени по сборникам ЕНиР, маш.-ч на единицу объема работ.

Для автомобильной перевозки грунта из сосредоточенного резерва выбирают автотранспорт по грузоподъемности из условия оптимального соотношения емкостей ковша экскаватора и кузова автосамосвала:

$$q_a = (5...7)q_э\gamma, \quad (5.11)$$

где q_a – грузоподъемность автосамосвала, т;

$q_э$ – объем ковша экскаватора, м^3 ;

γ – насыпная плотность грунта земляного полотна, т/м^3 .

Бульдозер ДЗ-24А

Техническая характеристика бульдозеров различных марок представлена в табл. 3.3 прил.9.

Сменная производительность бульдозера при разработке и перемещении грунта

$$\Pi = \frac{3600K_B Q_{пр} K_H K_{\Pi}}{t_{ц} K_{ра}} T_{см}, \quad (5.12)$$

где Π – сменная производительность, $\text{м}^3/\text{смену}$;

3600 – переводной коэффициент из секунд в часы;

$Q_{пр}$ – объем призмы волочения грунта, м^3 ;

K_H – коэффициент наполнения призмы в зависимости от уклона местности. При работе на подъем $5...25^\circ$ $K_H = 0,67 ... 1,40$; при работе на спуск $5...20^\circ$ $K_H = 1,33 ... 2,68$;

K_B – коэффициент использования рабочего времени, $K_B = 0,8 ... 0,9$;

K_{Π} – коэффициент потери грунта при его перемещении,

$$K_{\Pi} = 1 - 0,005l_{\Pi};$$

где l_{Π} – расстояние перемещения грунта, м;

$K_{ра}$ – коэффициент разрыхления грунта, $K_{ра} = 1,1 ... 1,3$;

$t_{ц}$ – продолжительность рабочего цикла, с;

$T_{см}$ – продолжительность смены ($T_{см} = 8$ ч).

Объем призмы волочения зависит от параметров отвала, вида грунта и может быть определен по формуле

$$Q_{\text{пр}} = \frac{BH^2}{2K_{\text{пр}}}, \quad (5.13)$$

где B – ширина отвала, м;

H – высота отвала, м;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент призмы волочения (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Значения коэффициента призмы волочения

Отношение Н/В	Вид грунта	
	связный	несвязный
0,15	0,70	1,15
0,30	0,80	1,20
0,35	0,85	1,25
0,40	0,90	1,30
0,45	0,95	1,50

$$t_{\text{ц}} = \frac{2l}{V_{\text{экс}}}, \quad (5.14)$$

где l – расстояние перемещения грунта, м;

$V_{\text{экс}}$ – эксплуатационная скорость, м/с.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{3,64 \cdot 1,43^2}{2 \cdot 0,89} = 4,18 \text{ м}^3.$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 20}{0,8} = 50 \text{ с.}$$

$$\Pi = \frac{3600 \cdot 0,85 \cdot 4,18 \cdot 1,35 \cdot 0,9}{50 \cdot 1,2} \cdot 8 = 2072 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Сменная производительность бульдозера на планировочных работах рассчитывается по формуле

$$\Pi = \frac{3600K_{\text{в}}L(B \sin \varphi - a)}{\left(\frac{L}{V} + t\right)m} T_{\text{см}}, \quad (5.15)$$

где Π – сменная производительность, м²/смену;

3600 – переводной коэффициент из секунд в часы;

L – длина планируемого участка (захватки), м;

B – ширина отвала, м;

φ – угол захвата, град ($\varphi = 90^\circ$);

a – ширина полосы перекрытия, м ($a = 0,15 \dots 0,2$ м);

V – рабочая скорость перемещения машины, м/с ($V = 2,07$ м/с);

t – продолжительность разворота трактора, с ($t = 10 \dots 20$ с);

m – число проходов по одному следу ($m = 1 \dots 2$);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 8$ ч).

$$\Pi = \frac{3600 \cdot 0,85 \cdot 150 \cdot (3,64 \cdot \sin 90^\circ - 0,2)}{\left(\frac{150}{2,07} + 20\right) \cdot 2} \cdot 8 = 68309 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Расчетную сменную производительность бульдозера при разработке и перемещении грунта ($\text{м}^3/\text{смену}$) сравниваем с производительностью, рассчитанной по данным сборника ЕНиР (табл. 3.8 прил. 9).

$$\Pi_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 100}{0,32} = 2500 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Производительность при планировочных работах при двух проходах по одному следу, по данным сборника ЕНиР (табл. 3.15 прил. 9):

$$\Pi_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 1000}{0,13 \cdot 2} = 30769 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Для дальнейшего расчета принимаем производительность бульдозера при разработке и перемещении грунта $\Pi = 2072 \text{ м}^3/\text{смену}$; при планировочных работах $\Pi = 30769 \text{ м}^2/\text{смену}$.

Автогрейдер ДЗ-99

Производительность при планировочных работах находим по формулам (5.15) и (5.10):

$$\Pi = \frac{3600 \cdot 0,85 \cdot 150 \cdot (3,04 \cdot \sin 63^\circ - 0,2)}{\left(\frac{150}{2,37} + 20\right) \cdot 3} \cdot 8 = 36821 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Производительность при планировке верха насыпи, по данным сборника ЕНиР, за один проход грейдера (табл. 3.19 прил. 9).

$$\Pi_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 1000}{0,21} = 38095 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Производительность при планировке верха насыпи автогрейдером при трех проходах по следу будет равна:

$$\Pi_{\text{нор}} = \frac{38095}{3} = 12698 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Производительность при планировке откосов, по данным сборника ЕНиР (табл. 3.20 прил. 9).

$$П_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 1000}{0,37} = 21622 \text{ м}^2/\text{смену}.$$

Для дальнейшего расчета принимаем производительность автогрейдера ДЗ-99:

- при планировке верха насыпи $П = 12698 \text{ м}^2/\text{смену}$;
- при планировке откосов $П_{\text{нор}} = 21622 \text{ м}^2/\text{смену}$.

Экскаватор СЭ-3

Используется для разработки грунта в карьере и выемке. Производительность экскаватора определяется для грунтов, отнесенных к IV группе по трудности разработки:

$$П = \frac{3600VK_{\text{нап}}K_{\text{в}}K_{\text{тр}}}{t_{\text{ц}}K_{\text{раз}}} T_{\text{см}}, \quad (5.16)$$

где $П$ – сменная производительность, $\text{м}^3/\text{смену}$;

3600 – переводной коэффициент из секунд в часы;

V – геометрическая емкость ковша экскаватора, м^3 , ($V = 3 \text{ м}^3$);

$K_{\text{нап}}$ – коэффициент наполнения ковша ($K_{\text{нап}} = 0,6 \dots 1,2$);

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени ($K_{\text{в}} = 0,8 \dots 0,9$);

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент трудности разработки ($K_{\text{тр}} = 0,7 \dots 1,00$);

$K_{\text{раз}}$ – коэффициент разрыхления грунта ($K_{\text{раз}} = 1,1 \dots 1,3$);

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла с ($t_{\text{ц}} = 11 \dots 36 \text{ с}$);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$).

$$П = \frac{3600 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 0,8}{28 \cdot 1,2} \cdot 8 = 1923 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Производительность при разработке грунта с погрузкой в транспортные средства, по данным сборника ЕНиР (см. табл. 3.6 прил.9):

$$П_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 100}{0,97} = 825 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Для дальнейшего расчета принимаем производительность экскаватора СЭ-3 при разработке грунта с погрузкой в транспортные средства $П = 825 \text{ м}^3/\text{смену}$.

Экскаватор Э-651

Используется для разработки канав.

Производительность экскаватора определяется для грунтов, отнесенных к II группе по трудности разработки, по формуле (5.16):

$$П = \frac{3600 \cdot 0,65 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 0,9}{25 \cdot 1,2} \cdot 8 = 525 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Производительность при разработке грунта с погрузкой в транспортные средства, по данным сборника ЕНиР (табл. 3.6 прил. 9):

$$П_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 100}{2,1} = 381 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Для дальнейшего расчета принимаем производительность экскаватора ЭО-651 при разработке грунта с погрузкой в транспортные средства $П = 381 \text{ м}^3/\text{смену}$.

Каток ДУ-31А

Расчет сменной производительности самоходного катка на пневматическом ходу массой 30 т по объему материала, уплотняемого в единицу времени:

$$П = \frac{1000(B_B - a_B)v_K h' K_B}{z} T_{\text{см}}, \quad (5.17)$$

где $П$ – сменная производительность, $\text{м}^3/\text{смену}$;

1000 – переводной коэффициент из километров в метры;

B_B – ширина укатываемой полосы, равная ширине вальца, м;

a_B – величина перекрытия между смежными проходами,

$$a_B = 0,05 \dots 0,1 \text{ м};$$

v_K – рабочая скорость, для катка с гладкими вальцами

$$v_K = 1,5 \dots 3 \text{ км/ч}, \text{ для катков с пневматическими шинами}$$

$$v_K = 3 \dots 10 \text{ км/ч};$$

h' – толщина уплотняемого слоя, м;

K_B – коэффициент использования рабочего времени ($K_B = 0,8 \dots 0,9$);

z – количество проходов по одному следу (10 проходов);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$).

$$П = \frac{1000 \cdot (1,9 - 0,1) \cdot 3 \cdot 0,3 \cdot 0,85}{10} \cdot 8 = 1102 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Производительность при уплотнении грунта при 10 проходах по следу, по данным сборника ЕНиР (табл. 3.12 прил. 9):

$$P_{\text{нор}} = \frac{8 \cdot 100}{0,67} = 1194 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Для дальнейшего расчета принимаем производительность катка ДУ-31А при уплотнении грунта $P = 1102 \text{ м}^3/\text{смену}$.

Автосамосвал КамАЗ 65801

Расчет производительности автосамосвала:

$$P_a = \frac{q_a K_B K_T}{(2L/V + t_N/60) \rho} T_{\text{см}}, \quad (5.18)$$

где P_a – сменная производительность, $\text{м}^3/\text{смену}$;

q_a – грузоподъемность автосамосвала, т;

K_B – коэффициент использования рабочего времени ($K_B = 0,8 \dots 0,9$);

K_T – коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала ($0,95 \dots 1,05$);

L – средняя дальность транспортировки грунта, км;

V – средняя скорость движения автосамосвала, км/ч;

t_N – время погрузки и разгрузки транспортных средств (до 10 мин);

60 – переводной коэффициент из минут в часы;

ρ – насыпная плотность грунта, $\text{т}/\text{м}^3$;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$).

$$P_a = \frac{33 \cdot 0,85 \cdot 1}{(2 \cdot 11/27,6 + 10/60) \cdot 1,6} \cdot 8 = 145 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

5.12. Составление технологической карты на возведение земляного полотна

Технологическая карта составлена для автомобильной дороги протяженностью 10,6 км ПК 00+00 – ПК 106+00.

Технологическая карта состоит из следующих разделов: область применения карты, описание технологии работ и расчет потребных ресурсов, схема организации работ (схема потока), указания по выполнению технологических процессов, требования построения качества работ и указания по технике безопасности.

Потребности в рабочих и машинах на возведение земляного полотна при длине захватки 150 м приведены в табл. 5.3.

Потребности в дорожных рабочих определяются по сборникам СНиР 4.02-91 [4]; СНиР 4.05-91 [5] по трудоемкости на единицу работ.

Таблица 5.3

Технология работ и расчет потребных ресурсов
для выполнения земляных работ

№ п/п	Наименование операций	Ед. изм.	Объём работ на захватке	Произво- дитель- ность в смену	Требуемое количество маш.-смен на захватку
1	2	3	4	5	6
1	Разбивочные работы	м	150,00		
2	Разработка канав экскаватором Э-651	м ³	358,00	381	0,94
3	Уплотнение естественного основания насыпи катком пневмоколесным при 10 проходах по одному следу. Каток ДУ-31А	м ³	1521,00	1102	1,38
4	Разработка грунта экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	1613,70	825	1,96
5	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	1613,70	145	11,13
6	Разравнивание 1-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,3 м	м ²	4710,00	30769	0,15
7	Уплотнение 1-го слоя грунта насыпи толщиной 0,3 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	1613,70	1102	1,46
8	Разработка грунта в карьере экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	1494,90	825	1,81
9	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	1494,90	145	10,31
10	Разравнивание 2-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,3 м	м ²	4350,00	30769	0,14
11	Уплотнение 2-го слоя грунта насыпи толщиной 0,3 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	1494,90	1102	1,36
12	Разработка грунта в карьере экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	1376,10	825	1,67

Продолжение табл. 5.3

1	2	3	4	5	6
13	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	1376,10	145	9,49
14	Разравнивание 3-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,3 м	м ²	3990,00	30769	0,13
15	Уплотнение 3-го слоя грунта насыпи толщиной 0,3 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	1376,10	1102	1,25
16	Разработка грунта в карьере экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	1257,30	825	1,52
17	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	1257,30	145	8,67
18	Разравнивание 4-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,3 м	м ²	3630,00	30769	0,12
19	Уплотнение 4-го слоя грунта насыпи толщиной 0,3 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	1257,30	1102	1,14
20	Разработка грунта в карьере экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	1138,50	825	1,38
21	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	1138,50	145	7,85
22	Разравнивание 5-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,3 м	м ²	3270,00	30769	0,11
23	Уплотнение 5-го слоя грунта насыпи толщиной 0,3 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	1138,50	1102	1,03
24	Разработка грунта в карьере экскаватором СЭ-3 с погрузкой в автотранспортное средство КамАЗ 65801	м ³	923,08	825	1,12
25	Транспортировка грунта автосамосвалом КамАЗ 65801 при средней дальности возки 11 км и выгрузка грунта	м ³	923,08	145	6,37

Окончание табл. 5.3

1	2	3	4	5	6
26	Разравнивание 6-го слоя грунта бульдозером ДЗ-24А при толщине слоя 0,27 м	м ²	2946,00	30769	0,10
27	Уплотнение 6-го слоя грунта насыпи толщиной 0,27 м катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	923,08	991	0,93
28	Планировка верха насыпи автогрейдером ДЗ-99 при трех проходах по следу	м ²	2946,00	12698	0,23
29	Планировка откосов насыпи автогрейдером ДЗ-99	м ²	2189,37	21622	0,10
30	Восстановление профиля канав экскаватором Э-651	м ³	358	381	0,94
31	Окончательное уплотнение насыпи комбинированным катком ДУ-31А при 10 проходах по следу	м ³	923,08	1102	0,77
32	Покрытие растительным грунтом толщиной 0,2 м откосов насыпи бульдозером ДЗ-24А	м ³	314,67	2072	0,15

Состав дорожно-строительного отряда на возведение земляного полотна приведен в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Состав дорожно-строительного отряда
на возведение земляного полотна

Наименование машин	Расчетное кол-во машин	Принятое кол-во машин	Коэффициент использования	Квалификация рабочих	Количество рабочих
1	2	3	4	5	6
Состав звена на уплотнение основания					
Экскаватор Э-651	0,94	1	0,94	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	1,38	2	0,69	Машинист 6-го разр.	2
Состав звена на устройство 1-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,96	2	0,98	Машинист 6-го разр. Помощник машиниста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	11,13	12	0,92	Водитель 3-го класса	12
Бульдозер ДЗ-24А	0,15	1	0,15	Машинист 6-го разр.	1

Продолжение табл. 5.4

1	2	3	4	5	6
Каток ДУ-31А	1,46	2	0,73	Машинист 6-го разр.	2
Состав звена на устройство 2-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,81	2	0,91	Машинист 6-го разр. Помощник машиниста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	10,31	11	0,93	Водитель 3-го класса	11
Бульдозер ДЗ-24А	0,22	1	0,22	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	1,36	2	0,68	Машинист 6-го разр.	2
Состав звена на устройство 3-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,67	2	0,84	Машинист 6-го разр. Помощник машини- ста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	9,49	10	0,94	Водитель 3-го класса	10
Бульдозер ДЗ-24А	0,13	1	0,13	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	1,25	2	0,63	Машинист 6-го разр.	2
Состав звена на устройство 4-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,52	2	0,76	Машинист 6-го разр. Помощник машиниста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	8,67	9	0,95	Водитель 3-го класса	9
Бульдозер ДЗ-24А	0,12	1	0,12	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	1,14	2	0,57	Машинист 6-го разр.	2
Состав звена на устройство 5-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,38	2	0,69	Машинист 6-го разр. Помощник машиниста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	7,85	8	0,98	Водитель 3-го класса	8
Бульдозер ДЗ-24А	0,11	1	0,11	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	1,03	1	1,03	Машинист 6-го разр.	1
Состав звена на устройство 6-го слоя насыпи					
Экскаватор СЭ-3	1,12	2	0,56	Машинист 6-го разр. Помощник машиниста 5-го разр.	4
Автосамосвал КамАЗ 65801	6,37	7	0,90	Водитель 3-го класса	7

Окончание табл. 5.4

1	2	3	4	5	6
Бульдозер ДЗ-24А	0,15	1	0,15	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	0,93	1	0,93	Машинист 6-го разр.	1
Состав звена на отделочно-укрепительные работы					
Автогрейдер ДЗ-99	0,33	1	0,33	Машинист 6-го разр.	1
Экскаватор Э-651	0,94	1	0,94	Машинист 6-го разр.	1
Бульдозер ДЗ-24А	0,15	1	0,15	Машинист 6-го разр.	1
Каток ДУ-31А	0,84	1	0,84	Машинист 6-го разр.	1
				Дорожные рабочие 3-го разр.	3

Схема работы потока и размещения ресурсов по захваткам приведена в прил. 6.

$$T_p = \frac{10600}{150} = 71 \text{ день};$$

$$T_k = 71 \cdot 1,55 = 110 \text{ календарных дней.}$$

6. УСТРОЙСТВО ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

К строительству на участке автомобильной дороги ПК 00+00 – ПК 106+00 принята конструкция дорожной одежды, состоящая из следующих слоев:

- 1) верхний слой покрытия – горячая плотная мелкозернистая асфальтобетонная смесь типа А, I марки на битуме БНД 90/130 толщиной 0,05 м;
- 2) второй слой покрытия – горячая пористая крупнозернистая асфальтобетонная смесь I марки на битуме БНД 90/130 толщиной 0,08 м;
- 3) нижний слой покрытия – щебень фракции 10–20 толщиной 0,25 м;
- 4) верхний слой основания – песчано-щебнистые отходы толщиной 0,20 м.

Устройство дорожной одежды осуществляется специализированным строительным потоком (бригадой), состоящим из звеньев, выполняющих определённые виды операций. Оснащение для звеньев подбирается с таким учетом, чтобы скорость продвижения каждого звена равнялась заданному темпу потока (захватки).

До начала работ по устройству дорожной одежды обязательно проверяют качество земляного полотна и выполняют необходимые разбивки.

Высотные разбивки для дорожной одежды можно выполнять от поверхности земляного полотна.

Дорожная одежда представляет собой многослойную конструкцию, укладываемую на тщательно спланированный и уплотнённый верхний слой земляного полотна.

6.1. Определение длины захватки при устройстве дорожной одежды

Длина захватки при устройстве дорожной одежды зависит от производительности ведущей машины.

В качестве ведущей машины согласно ЕНиР Е17-6 (табл. 4.14 прил. 9) выбираем асфальтоукладчик ДС-48 производительностью 4705 м² /смену.

С учетом производительности ведущей машины рассчитываем фактическую длину захватки:

$$l_{\text{зах}}^{\phi} = \frac{P_{\text{ау}}}{B_{\text{п}}}, \quad (6.1)$$

где $l_{\text{зах}}^{\phi}$ – фактическая длина захватки, м;

$P_{\text{ау}}$ – производительность асфальтоукладчика, м² /смену;

$B_{\text{п}}$ – ширина покрытия с учетом укрепленной полосы обочины, м.

$$l_{\text{зах}}^{\phi} = \frac{4705}{9} = 523 \text{ м.}$$

Принимая во внимание, что для устройства нижнего и верхнего слоев покрытия в данном случае используется один асфальтоукладчик, реальная длина захватки составляет:

$$l_{\text{зах}} = \frac{l_{\text{зах}}^{\phi}}{2} = \frac{523}{2} = 261,5 \text{ м.}$$

Поскольку длина захватки должна быть кратна 25, то принимаем окончательное значение длины захватки 250 м.

6.2. Определение потребности в дорожно-строительных материалах для устройства дорожной одежды

Объем необходимого материала для устройства дорожной одежды определяется по ее геометрическим размерам:

$$V = LBhK_y K_n K_m, \quad (6.2)$$

где L – длина строящейся дороги, м;

B – ширина укладки слоя материала, принимаемая по средней линии призмы отсыпки слоя, м;

h – толщина слоя отсыпки материалов, м;

K_y – коэффициент запаса на уплотнение;

K_n – коэффициент потерь при производстве работ;

K_m – коэффициент потерь материалов при транспортировке.

$$B_1 = B_1^B + mh_1, \quad (6.3)$$

$$B_2 = (B_1^B + 2mh_1) + mh_2, \quad (6.4)$$

где B_1^B – ширина по верху верхнего слоя основания дорожной одежды, м;

m – заложение откоса дорожной одежды;

h_1 – толщина верхнего слоя основания дорожной одежды, м;

h_2 – толщина нижнего слоя основания дорожной одежды, м.

Количество материалов на захватку $L_3 = 250$ м:

$$V_1 = 250 \cdot 10,3 \cdot 0,2 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 690 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = 250 \cdot 9,85 \cdot 0,25 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 824 \text{ м}^3;$$

$$V_3 = 250 \cdot 9,0 \cdot 0,08 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 208 \text{ м}^3;$$

$$V_4 = 250 \cdot 9,0 \cdot 0,05 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 130 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{дос.об}} = 250 \cdot (2 \cdot 3,26) \cdot 0,45 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 982 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{укр.об}} = 250 \cdot (2 \cdot 3,90) \cdot 0,13 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 340 \text{ м}^3.$$

Количество материалов на 1 км:

$$V_1 = 1000 \cdot 10,3 \cdot 0,2 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 2759 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = 1000 \cdot 9,85 \cdot 0,25 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 3298 \text{ м}^3;$$

$$V_3 = 1000 \cdot 9,0 \cdot 0,08 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 831 \text{ м}^3;$$

$$V_4 = 1000 \cdot 9,0 \cdot 0,05 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 520 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{дос.об}} = 1000 \cdot (2 \cdot 3,26) \cdot 0,45 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 3929 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{укр.об}} = 1000 \cdot (2 \cdot 3,90) \cdot 0,13 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 1358 \text{ м}^3.$$

Схема дорожной одежды послойно представлена на рис.6.1.

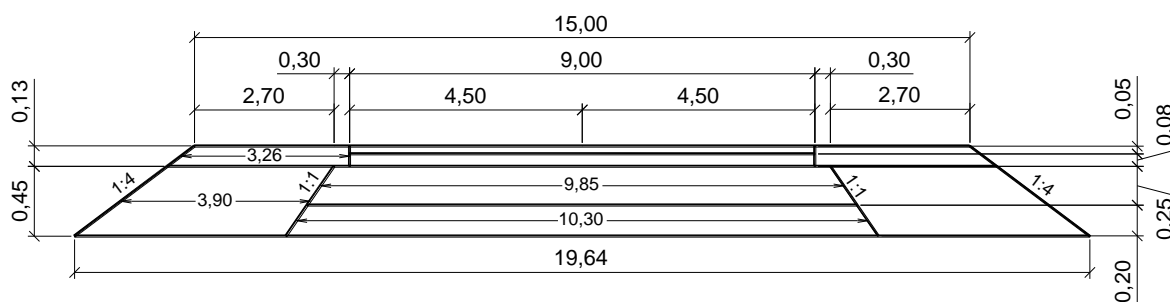


Рис.6.1. Расчетная послойная схема дорожной одежды

Количество материалов на всю дорогу (10 600 м):

$$V_1 = 10600 \cdot 10,3 \cdot 0,2 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 29244 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = 10600 \cdot 9,85 \cdot 0,25 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 34958 \text{ м}^3;$$

$$V_3 = 10600 \cdot 9,0 \cdot 0,08 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 8813 \text{ м}^3;$$

$$V_4 = 10600 \cdot 9,0 \cdot 0,05 \cdot 1,11 \cdot 1,03 \cdot 1,01 = 5508 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{дос.об}} = 10600 \cdot (2 \cdot 3,26) \cdot 0,45 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 41652 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{укр.об}} = 10600 \cdot (2 \cdot 3,90) \cdot 0,13 \cdot 1,3 \cdot 1,02 \cdot 1,01 = 14395 \text{ м}^3.$$

Все полученные результаты сводим в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Необходимое количество дорожно-строительных материалов

Наименование слоев дорожной одежды	Наименование материалов	Потребность материала, м ³		
		на дорогу	на захватку	на 1 км
Нижний слой основания	Песчано-щебнистые отходы; h = 0,20 м	29 244	690	2 759
Верхний слой основания	Щебень фракции 10–20; h = 0,25 м	34 958	824	3 298
Нижний слой покрытия	Горячая пористая крупнозернистая асфальтобетонная смесь; h = 0,08 м	8 813	208	831
Верхний слой покрытия	Горячая плотная мелкозернистая асфальтобетонная смесь; h = 0,05 м	5 508	130	520
Отсыпка обочин	Скальный грунт	41 652	982	3 929
Укрепление обочин	Шлаковая смесь; h = 0,13 м	14 395	340	1 358

В форме табл. 6.2 произведем расчет объемов работ по устройству дорожной одежды.

Таблица 6.2

Объем работ по устройству дорожной одежды

Наименование слоев дорожной одежды	$B_i^B, \text{ м}$	На захватку		На дорогу	
		$V_i, \text{ м}^3$	$\Omega = \frac{B_i^B L_i}{\text{м}^2}$	$V_i, \text{ м}^3$	$\Omega = \frac{B_i L_i}{\text{м}^2}$
Нижний слой основания	10,10	690	2 525	29 244	107 060
Верхний слой основания	9,60	824	2 400	34 958	101 760
Нижний слой покрытия	9,00	208	2 250	8 813	95 400
Верхний слой покрытия	9,00	130	2 250	5 508	95 400
Отсыпка обочин (производится по- слойно в 3 этапа при $h_{\text{сл}} = 0,15\text{м}$)	3,67x2	327	1 835	41 652	77 804
Укрепление обочин	3,00x2	340	1 500	14 395	63 600

6.3. Транспортные работы

Снабжение участка дороги дорожно-строительными материалами рекомендуется осуществлять по следующей схеме:

- шлаковая смесь – Серовский металлургический комбинат;
- песчано-щебнистая смесь – Серовский металлургический комбинат;
- асфальт горячий (тип А) – АБЗ г. Краснотурьинск.

Среднюю дальность перевозки материалов определяем в соответствии со схемой по формуле

$$L_{\text{ср}} = L_0 + \frac{L_{\text{тр}}}{2}, \quad (6.5)$$

где L_0 – расстояние от места временного складирования до начала трассы, км;

$L_{\text{тр}}$ – длина строящейся дороги, км.

Для транспортировки асфальтобетонной смеси с АБЗ до начала трассы

$$L_{\text{ср}} = 10 + \frac{10}{2} = 15 \text{ км.}$$

Для транспортировки шлаковой и песчано-щебнистой смеси до начала трассы

$$L_{\text{ср}} = 38 + \frac{10}{2} = 43 \text{ км.}$$

6.4. Описание технологии работ

6.4.1. Устройство нижнего слоя основания из песчано-щебнистых отходов

Погрузку щебня производят на Серовском металлургическом комбинате, расположенном на расстоянии 38 км от участка строительства, в автомобили-самосвалы КамАЗ 65801.

Разгрузку материалов производят кучами, расстояние между которыми определяется по формуле

$$L = \frac{nV}{BhK}, \quad (6.6)$$

где n – количество куч по ширине, шт.;
 V – объем одной кучи, м^3 ;
 B – ширина слоя, м;
 h – толщина слоя в плотном теле, м;
 K – коэффициент запаса на уплотнение.

$$L = \frac{2 \cdot 6,6}{12,4 \cdot 0,2 \cdot 1,25} = 4,3 \text{ м.}$$

Разравнивание куч производят автогрейдером ДЗ-99 по способу «от себя».

Уплотнение осуществляется комбинированными катками ДУ-71 за 10 проходов по одному следу.

6.4.2. Устройство верхнего слоя основания из щебня фракции 10–20

Погрузку щебня производят на Серовском металлургическом комбинате, расположенном на расстоянии 38 км от участка строительства, в автомобили-самосвалы КамАЗ 65801.

Разгрузку материалов производят кучами, расстояние между которыми определяется по формуле

$$L = \frac{2 \cdot 6,6}{10,6 \cdot 0,13 \cdot 1,25} = 7,7 \text{ м.}$$

Разравнивание куч производят автогрейдером ДЗ-99 по способу «от себя».

До уплотнения производят розлив воды по поверхности слоя при помощи поливочной машины КО-806 из расчета 20 л на 1 м².

Уплотнение осуществляется комбинированными катками ДУ-71 за 10 проходов по одному следу.

Розлив битума производится гудронатором ДС-142Б с расходом битума 0,8 т/1000 м².

6.4.3. Устройство покрытия из горячего асфальтобетона

Погрузку из асфальтосмесительной установки производят в автосамосвалы КамАЗ 65801, которые разгружаются в бункер асфальтоукладчика ДС-191. Укладку ведут полосами. Особо тщательно выполняют поперечные и продольные сопряжения.

Вдоль краев полосы укладывают и закрепляют на основании упорные доски, толщины этих досок зависят от толщины укладываемого слоя в плотном теле.

На захватке выполняют следующие операции:

- обрубает (если необходимо) края ранее уложенного слоя отбойными молотками только вертикально;
- затем эти края смазывают горячим битумом, одновременно разбивают место работ и укладывают боковые упоры. Разбивка заключается в провешивании осевой линии и разметки кромок проезжей части;
- асфальтоукладчик занимает исходное положение, передвигаясь в начало полосы.

За асфальтоукладчиком после произведенной укладки смеси на расстоянии 10–15 м начинают уплотнение катками.

Катки должны двигаться вперед ведущими вальцами. Укатку начинают от бокового упора. Каждый последующий проход должен перекрывать предыдущий на 20 см.

Порядок уплотнения: от края полосы к середине, затем от середины к краям со скоростью 1,5–2 км/ч, вальцы смачивают, после первых проходов катка осуществляют контроль ровности, уклонов и устраняют мелкие дефекты.

Уплотнение производят виброкатком ДУ-98 при 6 проходах по следу без вибрации и при 8 проходах с вибрацией.

6.4.4. Устройство присыпных обочин

Погрузку грунта осуществляют в карьере экскаватором ЭО-4225 в автомобили-самосвалы, среднее расстояние транспортировки – 43 км.

Разгрузку производят с покрытия на обочину дороги, разравнивают автогрейдером ДЗ-99 с последующим уплотнением комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах по следу.

6.4.5. Укрепление обочин шлаковой смесью

Погрузку шлаковой смеси производят на Серовском металлургическом комбинате, расположенном на расстоянии 43 км от участка строительства, в автомобили-самосвалы КамАЗ 65801.

При укреплении обочин шлаковой смесью производят вывоз, разравнивание и планировку шлаковой смеси на обочине и укатку слоя щебня катком с поливкой водой. Разгрузку производят с покрытия на обочину. Комплекс работ такой же, как при устройстве основания.

6.5. Расчет сменной производительности дорожно-строительных машин при устройстве дорожной одежды

Автосамосвал КамАЗ 65801

Нормы выработки принимаем по ГЭСН-2001, сборник 27, для автосамосвала КамАЗ 65801 производим расчет производительности, т/смену:

$$\Pi = \frac{T_{\text{см}} Q K_{\text{в}}}{(2L/V + t)}, \quad (6.7)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, ч;
 Q – грузоподъемность автомобиля-самосвала, т;
 $K_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени ($K_{\text{в}} = 0,85$);
 L – дальность возки, км;
 V – средняя скорость движения автосамосвала, км/ч;
 t – среднее время простоев автосамосвала, ч.

При перевозке шлаковой и песчано-щебнистой смеси с Серовского металлургического комбината

$$\Pi = \frac{8 \cdot 33 \cdot 0,85}{(2 \cdot 43/45 + 0,32)} = 100 \text{ т/смену.}$$

При плотности 1,6 т/м³

$$\Pi = \frac{100}{1,6} = 62 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

При перевозке асфальтобетона с АБЗ г. Краснотурьинск

$$\Pi = \frac{8 \cdot 33 \cdot 0,85}{(2 \cdot 15/45 + 0,32)} = 226 \text{ т/смену}.$$

При плотности крупнозернистого асфальтобетона 2,5 т/м³

$$\Pi = \frac{226}{2,5} = 90 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

При плотности крупнозернистого асфальтобетона 2,4 т/м³

$$\Pi = \frac{226}{2,4} = 94 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

При плотности мелкозернистого асфальтобетона 2,36 т/м³

$$\Pi = \frac{226}{2,36} = 95 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

Автогудронатор ДС-53А

Расчет производительности автогудронатора ДС-53А на розливе битума (техническая характеристика автогудронатора указана в прил. 9, табл. 4.10):

$$\Pi_{\text{агдр}} = \frac{T_{\text{см}} Q q K_{\text{в}}}{(2L/V + t)}, \quad (6.8)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

Q – объем цистерны, м³;

q – плотность битума, т/м³;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени ($K_{\text{в}} = 0,85$);

L – средняя дальность возки, км;

V – средняя скорость движения автогудронатора, км/ч;

t – время, затраченное на маневрирование, заполнение цистерны и розлив битума, ч.

$$\Pi_{\text{агдр}} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 1,0 \cdot 0,85}{(2 \cdot 15/45 + 0,75)} = 29 \text{ т/смену}.$$

6.6. Составление технологической карты на устройство дорожной одежды

Расчёт потребных ресурсов для устройства дорожной одежды представлен в табл. 6.3, прил. 7.

Таблица 6.3

Описания технологии работ и расчет потребных ресурсов

№ п/п	Источник норм	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности	Ед. изм.	Объём работ на захватке	Производительность в смену	Требуемое количество маш.-смен на захватку
1	2	3	4	5	6	7
	1 звено. Устройство нижнего слоя основания из песчано-щебнистых отходов толщиной 0,20 м					
1	Расчет	Подвозка щебня автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	690,0	62,0	11,13
2	§ E17-1 (табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99	100 м ²	25,25	44,4	0,57
3	§ E17-2 (табл. 4.3 ч. 2)	Увлажнение щебня поливовой машиной КО-806 (20 л/м ²)	100м ²	25,25	50,0	0,51
4	§ E17-3 (табл. 4.4 ч. 2)	Уплотнение щебня тяжелым комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах по следу	100 м ²	25,25	22,86	1,10
	2 звено. Устройство верхнего слоя основания из щебня фракции 10-20 толщиной 0,25 м по способу заклинки (принимается устройство верхнего слоя основания в 2 этапа: 1 этап – слой толщиной 0,13 м; 2 – 0,12 м)					
5	Расчет	Подвозка щебня автосамосвалом КамАЗ 65801 (толщина слоя 0,13 м)	м ³	414,0	62,0	6,68
6	§ E17-1 (см. табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99 (толщина слоя 0,13 м)	100 м ²	24,63	44,4	0,55
7	§ E17-2 (см. табл. 4.3 ч. 2)	Увлажнение щебня поливовой машиной КО-806 (20 л/м ²) (толщина слоя 0,13 м)	100 м ²	24,63	50,0	0,49

Продолжение табл. 6.3

1	2	3	4	5	6	7
8	§ E17-3 (см.табл. 4.4 ч. 2)	Уплотнение щебня тяжелым комбинирован- ным катком ДУ-71 при 10 проходах по следу (толщина слоя 0,13 м)	100 м ³	24,63	22,86	1,08
9	Расчет	Подвозка щебня автосамосвалом КамАЗ 65801 (толщина слоя 0,12 м)	м ³	410,0	62,0	6,61
10	§ E17-1 (см.табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99 (толщина слоя 0,12 м)	100 м ²	24,63	44,4	0,55
11	§ E17-2 (см.табл. 4.3 ч. 2)	Увлажнение щебня поливомоечной машиной КО-806 (20 л/м ²) (толщина слоя 0,12 м)	100 м ²	24,63	50,0	0,49
12	§ E17-3 (см.табл. 4.4 ч. 2)	Уплотнение щебня тяже- лым комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах по следу (толщина слоя 0,12 м)	100 м ²	24,63	22,86	1,08
13	Расчет	Подвозка битума с розливом автогудронатором ДС-53А (0,8 т/1000 м ²)	т	1,92	29,0	0,07
3 звено. Устройство нижнего слоя покрытия из горячего крупнозернистого пористого асфальтобетона толщиной 0,08 м						
14	Расчет	Подвозка асфальтобетонной смеси автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	208,0	95,0	2,19
15	§ E17-6 (табл. 4.14 ч. 2)	Укладка асфальтобетон- ной смеси толщиной 8 см асфальтоукладчиком ДС-48	100м ²	22,50	47,06	0,48
16	§ E17-7 (табл. 4.15 ч. 2)	Укатка асфальтобетонной смеси самоходным виброкатком ДУ-98 при 6 проходах по следу без вибрации	100 м ²	22,50	22,86	0,98
17	§ E17-7 (см.табл. 4.15 ч. 2)	Укатка асфальтобетонной смеси самоходным виброкатком ДУ-98 при 8 проходах по следу с вибрацией	100 м ²	22,50	15,09	1,49

Продолжение табл. 6.3

1	2	3	4	5	6	7
	4 звено. Устройство 2-го слоя покрытия из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона толщиной 0,05 м					
18	Расчет	Подвозка асфальтобетонной смеси автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	130,0	95,0	1,37
19	§ E17-6 (см. табл. 4.14 ч. 2)	Укладка асфальтобетонной смеси толщиной 5 см асфальтоукладчиком ДС-48	100 м ²	22,50	47,06	0,48
20	§ E17-7 (см. табл. 4.15 ч. 2)	Укатка асфальтобетонной смеси самоходным виброкатком ДУ-98 при 6 проходах по следу без вибрации	100 м ²	22,50	22,86	0,98
21	§ E17-7 (см. табл. 4.15 ч. 2)	Укатка асфальтобетонной смеси самоходным виброкатком ДУ-98 при 8 проходах по следу с вибрацией	100 м ²	22,50	15,09	1,49
	5 звено. Устройство присыпных обочин из скального грунта толщиной 0,45 м (принимаем устройство присыпных обочин в 3 этапа: 1 этап – слой толщиной 0,15 м; 2 – 0,15 м; 3 – 0,15 м)					
22	Расчет	Подвозка грунта автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	327,0	62	5,27
23	§ E17-1 (см. табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99	100 м ²	20,60	44,4	0,46
24	§ E17-3 (см. табл. 4.4 ч. 2)	Укатка грунта комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах	100 м ²	20,60	22,86	0,90
25	Расчет	Подвозка грунта автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	327,0	62,0	5,27
26	§ E17-1 (см. табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99	100 м ²	18,35	44,4	0,41
27	§ E17-3 (см. табл. 4.4 ч. 2)	Укатка грунта комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах	100 м ²	18,35	22,86	0,80
28	Расчет	Подвозка грунта автосамосвалами КамАЗ 65801	м ³	327,0	62,0	5,27

Окончание табл. 6.3

1	2	3	4	5	6	7
29	§ E17-1 (см. табл. 4.2 ч. 2)	Разравнивание щебня автогрейдером ДЗ-99	100 м ²	16,10	44,40	0,36
30	§ E17-3 (см. табл. 4.4 ч. 2)	Укатка грунта комбинированным катком ДУ-71 при 10 проходах	100 м ²	16,10	22,86	0,70
6 звено. Укрепление обочин шлаковой смесью по способу заклинки толщиной 0,13 м						
31	Расчет	Подвозка шлаковой смеси автосамосвалом КамАЗ 65801	м ³	340,0	62,0	5,48
32	§ E17-25 (табл. 4.33 ч. 2)	Разравнивание шлаковой смеси автогрейдером ДЗ-31-1	100 м ²	15,00	28,57	0,53
33	§ E17-2 (см. табл. 4.3 ч. 2)	Увлажнение щебня поливомоечной машиной КО-806 (20 л/м ²)	100 м ²	15,00	50,0	0,30
34	§ E17-25 (см. табл. 4.33 ч. 2)	Уплотнение шлаковой смеси катком ДУ-54 при 5 проходах по следу	100 м ²	15,00	18,60	0,81

Состав дорожно-строительного отряда приведен в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Состав дорожно-строительного отряда

Тип и марка машин и механизмов	Разряд рабочих	Расчетное количество	Принятое количество	Коэффициент использования
1	2	3	4	5
<i>1. Звено по устройству нижнего слоя основания из песчано-щебнистых от- ходов</i>				
Автогрейдер ДЗ-99	6-й разряд	0,57	1	0,57
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	11,13	12	0,93
Поливомоечная машина КО-806	4-й разряд	0,51	1	0,51
Комбинированный каток ДУ-71	6-й разряд	1,10	2	0,55

Продолжение табл. 6.4

1	2	3	4	5
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	6-й разряд		3	
	4-й разряд		1	
Водители	5-й разряд		12	
Дорожные рабочие	4-й разряд		4	
<i>2. Звено по устройству верхнего слоя основания из шлаковых отходов</i>				
Автогрейдер ДЗ-99	6-й разряд	1,10	2	0,55
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	13,29	14	0,95
Поливомоечная машина КО-806	4-й разряд	0,98	1	0,98
Комбинированный каток ДУ-71	6-й разряд	2,16	3	0,72
Автогудронатор ДС-142Б	5-й разряд	0,07	1	0,07
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты:	4-й разряд		1	
	5-й разряд		1	
	6-й разряд		5	
Водители:	5-й разряд		14	
Дорожные рабочие:	4-й разряд		4	
<i>3. Звено по устройству нижнего слоя покрытия</i>				
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	2,19	3	0,73
Асфальтоукладчик ДС-48	6-й разряд	0,48	1	0,48
Виброкаток ДУ-98	6-й разряд	2,47	3	0,82
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	6-й разряд		4	
Водители	5-й разряд		3	
Дорожные рабочие	5-й разряд		1	
	4-й разряд		2	
	3-й разряд		4	
<i>4. Звено по устройству 2-го слоя покрытия</i>				
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	1,37	2	0,69
Асфальтоукладчик ДС-48	6-й разряд	0,48	1	0,48
Виброкаток ДУ-98	6-й разряд	2,47	3	0,82

Окончание табл. 6.4

1	2	3	4	5
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	6-й разряд		4	
Водители	5-й разряд		2	
Дорожные рабочие	5-й разряд		1	
	4-й разряд		2	
	3-й разряд		4	
<i>5. Звено по отсыпке обочин из грунта</i>				
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	15,81	16	0,99
Автогрейдер ДЗ-99	6-й разряд	1,23	2	0,62
Комбинированный каток ДУ-71	6-й разряд	2,40	3	0,80
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	6-й разряд		5	
Водители	5-й разряд		16	
Дорожные рабочие	4-й разряд		4	
<i>6. Звено по отсыпке обочин из шлаковой смеси</i>				
Автогрейдер ДЗ-31-1	6-й разряд	0,53	1	0,53
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	5,48	6	0,91
Поливомоечная машина КО-806	4-й разряд	0,30	1	0,30
Комбинированный каток ДУ-54	6-й разряд	0,81	1	0,81
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	6-й разряд		2	
	4-й разряд		1	
Водители	5-й разряд		6	
Дорожные рабочие	4-й разряд		4	

Исходя из табл. 6.4, окончательно на возведение дорожной одежды принимаем следующий дорожно-строительный отряд (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Дорожно-строительный отряд на устройство дорожной одежды

Тип и марка машин и механизмов	Разряд рабочих	Расчетное количество	Принятое количество	Коэффициент использования
Автогрейдер ДЗ-99	6-й разряд	4,13	5	0,83
Автогрейдер ДЗ-31-1	6-й разряд	0,53	1	0,53
Поливомоечная машина КО-806	4-й разряд	1,79	2	0,90
Комбинированный каток ДУ-71	6-й разряд	5,66	6	0,94
Комбинированный каток ДУ-54	6-й разряд	0,81	1	0,81
Автогудронатор ДС-142Б	5-й разряд	0,07	1	0,07
Асфальтоукладчик ДС-48	6-й разряд	0,96	1	0,96
Виброкаток ДУ-98	6-й разряд	4,94	5	0,99
Автосамосвалы КамАЗ 65801	5-й разряд	49,27	49	1,00
<i>ИТОГО:</i>				
Машинисты	4-й разряд		2	
	5-й разряд		1	
	6-й разряд		19	
Водители	5-й разряд		49	
Дорожные рабочие	5-й разряд		1	
	4-й разряд		24	
	3-й разряд		6	
Мастер	8-й разряд		1	
Прораб	10-й разряд		1	

Схема работы потока и размещения ресурсов по захваткам приведена в прил. 6.

Находим количество рабочих дней на устройство дорожной одежды:

$$T = \frac{10600}{250} = 42,4 \text{ дн.}$$

Находим количество календарных дней:

$$T = 42,4 \cdot 1,55 = 66 \text{ дн.}$$

7. ОБУСТРОЙСТВО ДОРОГИ

7.1. Установка дорожных знаков

Проектирование системы дислокации дорожных знаков производится по принципу «от общего к частному». А именно: сначала проектируются указательные знаки, передающие водителю общие сведения, затем знаки, сообщающие предупреждающую и запрещающую информацию (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Ведомость дорожных знаков

Название	Номер	Количество
Километровый	5.28	10
Пересечение со второстепенной дорогой	2.3.1	10
Примыкание второстепенной дороги справа	2.3.2	4
Примыкание второстепенной дороги слева	2.3.3	5
Места остановки автобуса	5.12	5
Пешеходный переход	5.19.1	10
Пешеходный переход	5.19.2	20
Указатель направлений	5.21.2	8
Конец полосы	5.8.5	5
Начало полосы	5.8.3	5
Уступите дорогу	2.4	9

Последовательность выполнения работы заключается в следующем.

1. Проектируют дислокацию дорожных знаков, обеспечивающих водителя общей информацией о маршрутах движения, пройденном пути, направлениях движения, расстояниях до узловых пунктов, названиях населенных пунктов, природных объектах, о размещении пунктов обслуживания.

2. Проектируют знаки в неблагоприятных по условиям движения местах с целью упорядочения скорости движения, повышения средней скорости транспортного потока и пропускной способности дороги, обеспечения безопасности движения. Проектируют предписывающие знаки, а также знаки, информирующие водителя о направлении движения по полосам. Также уточняют места расстановки других информационно-указательных знаков.

3. Детально рассматривают места, не удовлетворяющие требованиям безопасности движения, санитарным нормам и т.п., – в этих местах проектируют запрещающие знаки.

4. Корректируют дислокацию с целью снижения числа дорожных знаков без ущерба для безопасности движения. Уточняют необходимость введения ступенчатого ограничения скоростей движения. Окончательно уточняют размеры дорожных знаков и их конструкции. Устраняют знаки,

противоречащие друг другу, обязательно решают вопросы о необходимости установки предварительных повторных и дублирующих знаков.

Выполняемые работы:

- 1) планировка;
- 2) бурение скважины;
- 3) установка знаков;
- 4) устройство присыпной бермы;
- 5) уплотнение грунта.

Всего предусмотрено установить 91 дорожный знак.

Километровые знаки устанавливаются с правой стороны дороги по ходу километража за пределами обочины на специальных бермах.

Установка знаков включает следующие виды работ:

- бурение бурильно-крановыми машинами;
- установка и окраска стоек.

Затраты на указанные виды работ приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Наименование затрат на установку знаков

Необходимые механизмы и людские ресурсы	Трудозатраты		
	Ед.изм.	на 1 шт. (табл. 5.2, 5.6, 5.7 прил. 9)	на 91 шт.
Трамбовка пневматическая	маш.-ч	0,61	55,51
Бурильная машина	маш.-ч	0,065	5,92
Машинисты	чел.-ч	0,065	5,92
Рабочие	чел.-ч	2,73	248,43

Установку производят 4 рабочих и 1 машинист.

Число рабочих дней определяется по формуле

$$T_p = \frac{N}{znT_{cm}}, \quad (7.1)$$

где N – трудозатраты на выполнение операций, чел.-ч;

T_{cm} – продолжительность смены ($T_{cm} = 8$ ч);

z – количество бригад;

n – количество человек в бригаде.

$$T_p = \frac{315,78}{1 \cdot 5 \cdot 8} = 8 \text{ дн.}$$

Находим календарную продолжительность работ:

$$T_k = 8 \cdot 1,55 = 12 \text{ дн.}$$

7.2. Установка ограждений и сигнальных столбиков

Сигнальные столбики на обочинах устанавливаются (табл. 7.3):

- в границах кривых в продольном профиле и на подходах к ним (по три столбика с каждой стороны) при высоте насыпи не меньше 2 м и интенсивности движения не менее 2000 приведенных ед./сут на определенных расстояниях;
- в пределах кривых в плане и на подходах к ним (по три столбика с каждой стороны) на определенных расстояниях при высоте насыпи не менее 1 м;
- в пределах кривых на пересечениях, примыканиях дорог в одном уровне;
- через 50 м на прямолинейных участках дорог при высоте насыпи не менее 2 м и интенсивности движения не менее 2000 приведенных ед./сут;
- через 10 м на дорогах, расположенных на расстоянии менее 15 м от болот и водотоков глубиной от 1,0 до 2,0 м;
- через 10 м у мостов и путепроводов по три столбика до и после сооружения с двух сторон дороги;
- у водопропускных труб по одному столбику с каждой стороны дороги по оси трубы.

На участках, где высота насыпи превышает 3 м, устраивается металлическое барьерное ограждение по типу 11 ДО-ММ.2 протяженностью 750 м по типовому проекту серии 3.503.1-89 «Ограждения на автомобильных дорогах» (табл.7.4).

Таблица 7.3

Наименование затрат на установку сигнальных столбиков

Наименование затрат	Единица измерения	Количество на 1 шт. (табл.5.5 прил. 9)	Трудозатраты на 184 шт.
Рабочие-строители	чел.-ч	0,25	46

Установка сигнальных столбиков включает следующие работы:

- установку столбиков с копанием ям;
- обратную засыпку грунта и трамбование;
- окраску столбиков, наклейку фольги.

Таблица 7.4

Наименование затрат на установку ограждений

Наименование затрат	Единица измерения	Количество на 100 м (см. табл.5.2, 5.4 прил.9)	Трудозатраты на 750 м
Рабочие-строители	чел.-ч	40,3	302,25
Машинисты	чел.-ч	8,8	66,0
Краны на автомобильном ходу	маш.-ч	8,8	66,0
Бурильные машины	маш.-ч	3,25	24,38

Установку ограждений и сигнальных столбиков производят 2 бригады, состоящие из 2 машинистов и 7 рабочих.

Находим число рабочих дней:

$$T_p = \frac{504,63}{1 \cdot 9 \cdot 8,2} = 7 \text{ дн.}$$

Находим календарную продолжительность работ:

$$T_k = 7 \cdot 1,55 = 11 \text{ дн.}$$

7.3. Нанесение разметки проезжей части

Разметка проезжей части предусмотрена по ГОСТ Р 51256-99 и типовому проекту 3.503-79.

Разметка подразделяется на две группы: горизонтальная и вертикальная. Каждому виду разметки присвоен номер. Первое число – номер группы, к которой принадлежит разметка (1 – горизонтальная, 2 – вертикальная); второе число – порядковый номер разметки в группе; третье число – разновидность разметки. Числа в номере разделены точками.

Горизонтальная разметка включает продольную, поперечную и другие виды разметки, наносимой на поверхность проезжей части дорог. Вертикальная разметка включает линии, наносимые на элементы дорожных сооружений, бордюры, а также светоотражающие элементы.

Горизонтальная разметка проезжей части дорог выполняется специальными красками и термопластиками, имеющими повышенную стойкость к воздействию масел, воды и атмосферных факторов. Долговечность

разметки зависит от тщательной подготовки покрытия: очистки его от пыли, грязи, просушивания.

Разметка проезжей части состоит из следующих видов работ:

- очистка проезжей части от пыли и грязи;
- установка ограждений;
- нанесение линии и снятие ограждений.

Всего на участке с ПК00+00 по ПК106+00 необходимо нанести 10,6 км прерывистой линии шириной 0,1 м при соотношении штриха и промежутка 1:3.

Нанесение разметки выполняется бригадой, состоящей из 1 машиниста и 1 рабочего (табл. 7.5).

Таблица 7.5

Наименование затрат на нанесение разметки

Наименование затрат	Единица измерения	Количество на 1 км (см. табл. 5.9 прил.9)	Трудозатраты на 10,6 км
Рабочие-строители	чел.-ч	0,38	4,03
Машинисты	чел.-ч	0,38	4,03
Маркировочные машины	маш.-ч	0,38	4,03

Находим число рабочих дней:

$$T_p = \frac{12,09}{1 \cdot 2} = 6 \text{ дн.}$$

Находим календарную продолжительность работ:

$$T_k = 6 \cdot 1,55 = 10 \text{ дн.}$$

Так как все работы выполняются одновременно, то время работы всего отряда будет равно времени выполнения максимально продолжительной операции – это установка дорожных знаков. Остальные работы будут выполнены раньше (табл. 7.6).

Таблица 7.6

Состав отряда по обустройству дороги

Наименование, марки машин и механизмов, профессии рабочих	Разряд машиниста (водителя)	Потребное количество
Бурильно-крановая машина БМ-302	5-й разряд	1
Автокран КС-2561	5-й разряд	1
Автомобили ЗИЛ-45085	5-й разряд	1
Разметочная машина ДЭ-3Б	5-й разряд	1
Электротромбовка И-101	—	1
Электростанция ПЭС-12М	—	2
Машинисты	—	2
Водители	5-й разряд	2
Дорожные рабочие	5-й разряд	2
	3-й разряд	6
	5-й разряд	2

8. СОСТАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

При построении линейного графика принимаем по горизонтальной линии километры дороги, по вертикали – время, выраженное в сутках, на весь период строительства. Под графиком показываем условный план дороги с расположением всех искусственных сооружений с указанием их размеров. После этого наносим километровые объемы земляных работ, еще ниже – расход основных дорожно-строительных материалов на 1 км.

Справа вычерчиваем график потребности в рабочей силе и дорожных машинах.

На календарном графике линии работ по всем сооружениям наносим по срокам продолжительности их строительства.

Строительство нелинейных объектов (труб) изображаем в виде вертикальных линий против мест их расположения на плане дороге по срокам их устройства.

График потока с постоянной скоростью показываем прямой линией. Работы специализированных потоков по устройству дорожной одежды также показываем прямой линией.

Линии проведения линейных работ не должны пересекаться между собой, а также с линией сосредоточенных работ.

Календарный график линии работ по всем сооружениям показан в прил. 8.

В табл. 8.1 представлен график строительных работ при продолжительности периода строительства автомобильной дороги 1 год при сооружении водопропускных труб и возведении земляного полотна в две смены.

Таблица 8.1

График строительных работ

Вид работ	Календарная продолжительность работ, дни	Начало работ	Окончание работ
Прорубка просеки	62	27.10.2016	28.12.2016
Подготовительные работы	90	18.03.2017	16.06.2017
Строительство искусственных сооружений (в 2 смены)	90	10.01.2017	10.04.2017
Строительство земляного полотна (в 2 смены)	55	20.05.2017	14.07.2017
Строительство дорожной одежды	66	15.07.2017	19.09.2017
Обустройство дороги	12	20.09.2017	02.10.2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. М., 2012.
2. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М., 1985.
3. Постановление Правительства РФ от 2 сентября 2010 г. № 717 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса». М., 2010.
4. СНиР 4.02-91. Строительные нормы и правила. Сборник № 1 сметных норм и расценок на строительные работы. Земляные работы. М., 1991.
5. СНиР 4.05-91. Строительные нормы и правила. Сборник № 15 сметных норм и расценок на строительные работы. Отделочные работы. М., 1991.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
УГЛТУ
Кафедра транспорта и дорожного строительства

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. каф. ТиДС
« » _____

ЗАДАНИЕ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

по дисциплине «Строительство дорог»

Студенту _____ курса _____ группы

Ф.И.О. _____

Тема задания

Строительство автомобильной дороги в условиях _____

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Географическое положение района строительства дороги.
2. Продольный профиль дороги протяженностью 10,6 км.
3. Данные о местных строительных материалах, необходимых для возведения земляного полотна (песок, супесь, суглинок легкий, суглинок тяжелый, глина). Покрытие дорожной одежды асфальтобетонная смесь типа А
4. Размещение грунтовых, песчаных и гравийных карьеров. Примыкание на ПК 10+00, расстояние до трассы - 11 м.
5. Данные о дорожно-строительных материалах: карьер щебня 38 км, карьер песка 10 км, АБЗ на расстоянии 15 км от начала трассы/

СОСТАВ ПРОЕКТА

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение: основные направления технического прогресса в организации и механизации дорожно-строительных работ.

Раздел 1. Общая часть: исходные данные (характеристика предприятия, наличие дорожно-строительной техники), характеристика дорожно-строительных машин, характеристика природных условий района строительства (рельеф местности, климат, грунтово-гидрологические условия), описание грунтов на трассе, карьеров, их запасов, мощности полезного слоя и вскрыши, расстояние от трассы.

Раздел 2. Строительная часть

Выбор метода организации работ: краткая характеристика методов организации строительства, обоснование принятого метода, расчет основных его величин.

Подготовка дорожной полосы, восстановление и закрепление трассы, расчистка полосы отвода и дорожной полосы, составление ведомостей объемов работ (на прорубке просеки, корчевке или срезании заподлицо с землей пней, снятие почвенно-растительного слоя), описание технологии выполнения подготовительных работ, расчет сроков выполнения (количество рабочих и календарных дней).

Строительство искусственных сооружений, разбивка искусственных сооружений, краткое описание технологии строительства труб, расчет длины сооружений, составление ведомости искусственных сооружений, расчет необходимых трудозатрат, потребность машино-смен, продолжительность работ (количество рабочих и календарных дней).

Сооружение земляного полотна, составление ведомости объемов земляных работ, расчет средней высоты насыпи, размеров резервов, средней дальности перемещения грунта при линейных земляных работах, комплектование дорожно-строительного отряда с выбором типа и марок машин, краткая техническая характеристика выбранных машин, эксплуатационные расчеты основных дорожных машин, согласование с рекомендуемыми средствами механизации дорожно-строительных работ (прил. 1 СНиП 3.06.03-85*), разработка технологической карты на сооружение земляного полотна, расчет необходимых трудозатрат, потребностей в машино-сменах, определение продолжительности сроков выполнения работ (количество рабочих и календарных дней).

Устройство дорожной одежды, краткое описание типа покрытия, расчет потребности материалов, определение зон обслуживания и средней дальности возки материалов, комплектование дорожно-строительного отряда с выбором типа и марок машин, краткая техническая характеристика выбранных машин, разработка рабочей технологической карты на сооружение дорожной одежды, расчет необходимых трудозатрат, потребностей в машино-сменах, определение продолжительности сроков выполнения работ (количество рабочих и календарных дней).

Обстановка дороги, составление ведомости по объему работ, комплектование отряда машин и рабочей силы для данного вида работ, расчет необходимых трудозатрат, потребностей в машино-сменах, определение продолжительности сроков выполнения работ (количество рабочих и календарных дней).

Календарный график на строительство дороги, сводная ведомость количества необходимых рабочих, машин и затрат, потребность в машино-сменах.

Графическая часть

1. План трассы автомобильной дороги.
2. Продольный профиль дороги 10,6 км.
3. Поперечные профили земляного полотна.
4. Конструкция дорожной одежды.
5. Схема технологического потока на возведение земляного полотна.
6. Схема технологического потока по устройству дорожной одежды.
7. Календарный график строительства.

Графическая часть курсового проекта выполняется с соблюдением требований ГОСТов, ЕСКД и СПДС.

Пояснительная записка выполняется на одной стороне писчей бумаги формата А4.

Срок представления проекта _____

Руководитель проекта _____

Задание получил студент группы ДС- _____

.

ЗАЯВЛЕНИЕ

От студента группы ДС - _____

Прошу выдать задание на курсовое проектирование по теме « Строительство
автомобильной дороги с покрытием в условиях

_____»

_____ (подпись)

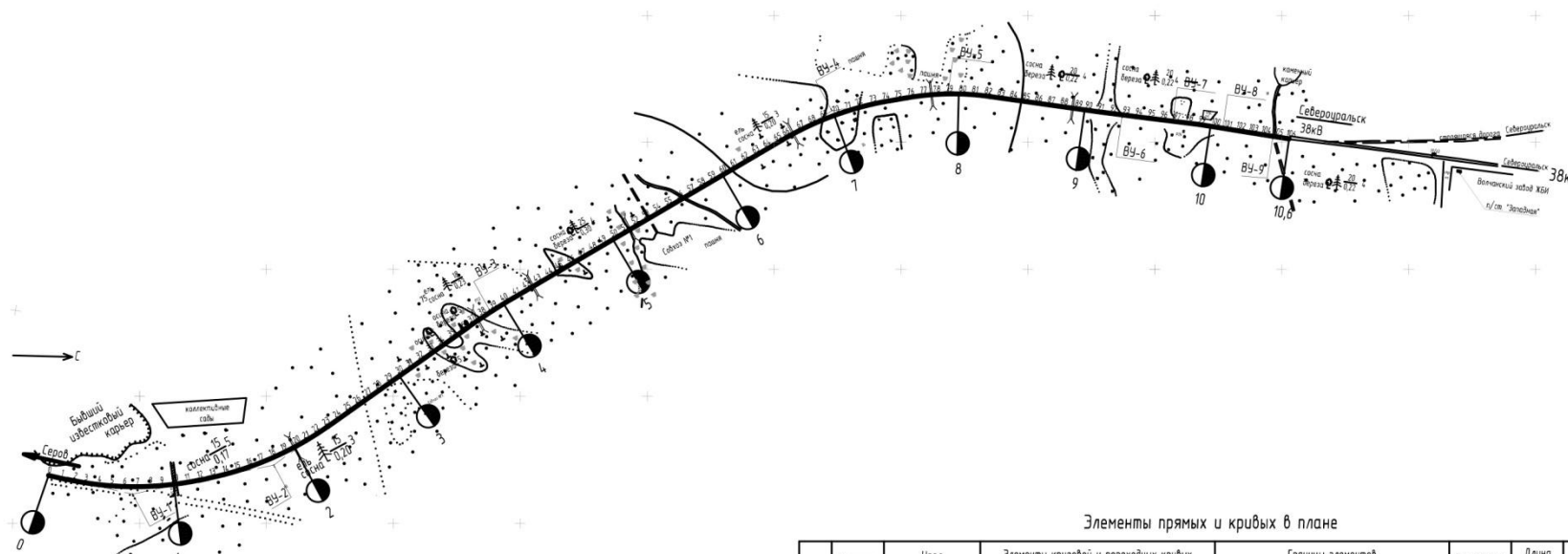
Задание выдано _____

Срок представления проекта _____ с _____ по _____ 201 г.

Руководитель проекта _____

Задание получил _____

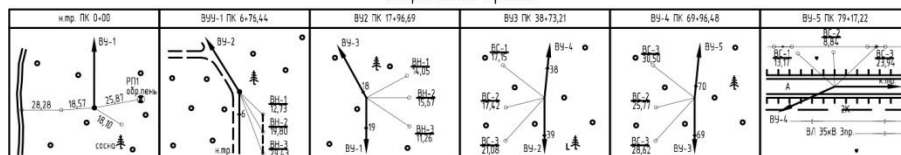
ПЛАН ТРАССЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ



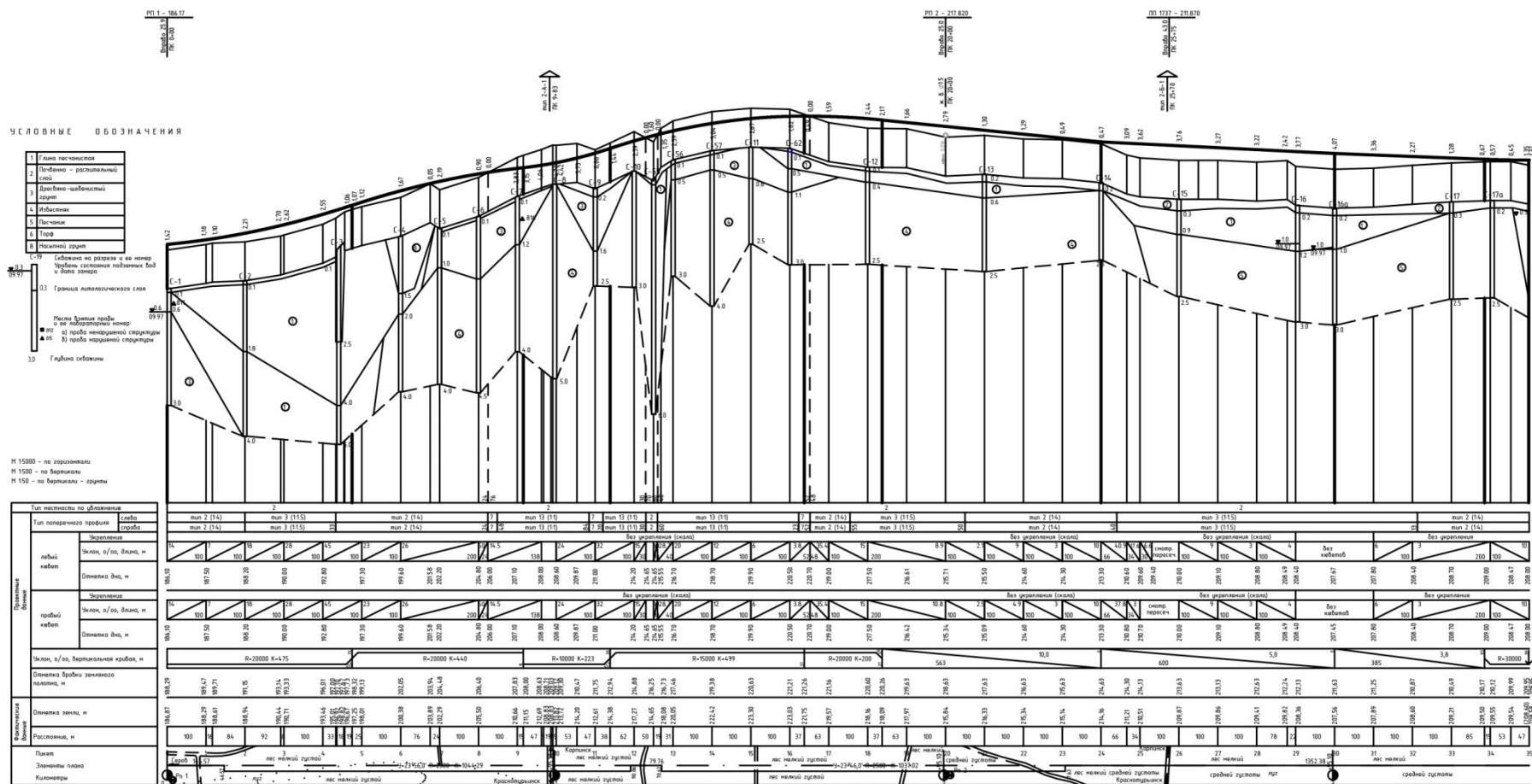
Элементы прямых и кривых в плане

N	Вершина, км	Угол		Элементы круговой и переходных кривых							Границы элементов				Расстояние между ВУ	Длина прямой вставки	Рунд
		Лево	Право	R	L	T	К полн	Б	Д	НПК	НКК	ККК	КПК				
НТ	42+00																
ВУ1	42+676	23°56.0'		2500	0	529.87	1044.29	55.54	15.45	1+46.569	1+46.569	11+90.857	11+90.857	676.440	146.569	СВ 11°51.0'	
ВУ2	43+797	23°46.0'		2500	0	526.07	1037.02	54.75	15.13	12+70.622	12+70.622	23+7.638	23+7.638	1135.709	79.765	СЗ 12°04.0'	
ВУ3	45+873	4°53.0'		5000	0	213.20	426.15	4.54	0.26	36+60.022	36+60.022	40+86.172	40+86.172	2091.661	1352.383	СЗ 35°50.0'	
ВУ4	48+996	20°39.0'		2500	0	455.45	901.03	4.15	9.88	65+41.033	65+41.033	74+42.060	74+42.060	3123.520	2454.861	СЗ 30°58.0'	
ВУ5	49+917	17°48.0'		2100	0	328.85	652.40	25.59	5.30	75+88.365	75+88.365	82+40.768	82+40.768	930.610	146.305	СЗ 10°19.0'	
ВУ6	51+294	1°42.0'		13500	0	200.28	400.54	1.49	0.03	90+94.413	90+94.413	94+94.953	94+94.953	1382.780	853.644	СВ 07°29.0'	
ВУ7	51+695	1°42.0'		13400	0	198.81	397.60	1.47	0.03	94+96.024	94+96.024	98+93.623	98+93.623	400.170	1.071	СВ 05°47.0'	
ВУ8	52+095	1°42.0'		13400	0	198.78	397.53	1.47	0.03	98+96.027	98+96.027	102+93.562	102+93.562	400.000	2.404	СВ 07°29.0'	
ВУ9	52+495	1°42.0'		8500	0	126.10	252.18	0.94	0.02	103+68.852	103+68.852	106	106	400.170	75.290	СВ 09°11.0'	
КТ	53													128.200	2.102	СВ 07°29.0'	

Закрепление трассы

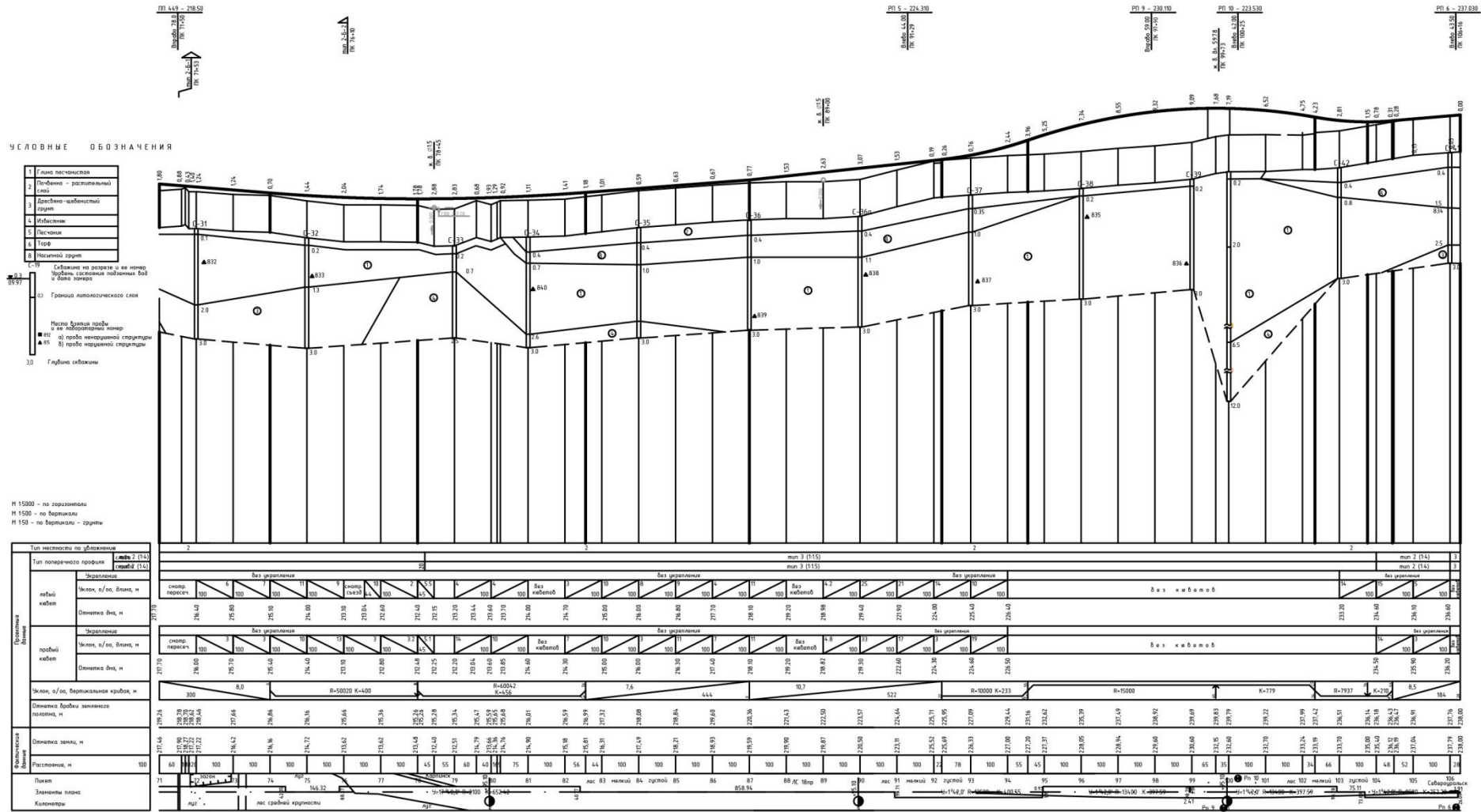


ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ (ПК00+00 – ПК35+00)





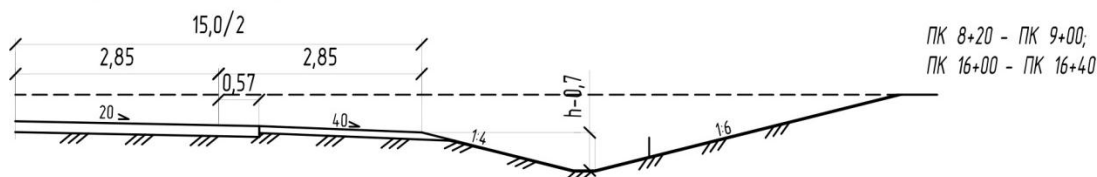
ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ (ПК71+00 – ПК106+00)



Приложение 4

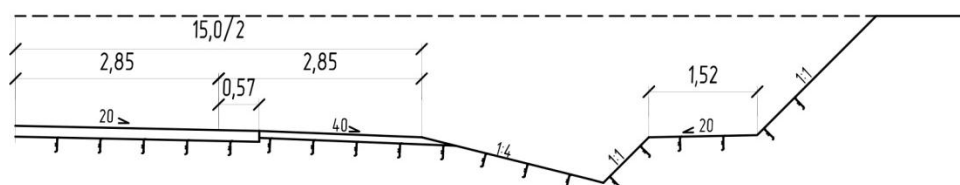
ПОПЕРЕЧНЫЕ ПРОФИЛИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Тип 7. Применяется при глубине выемки до 1м.

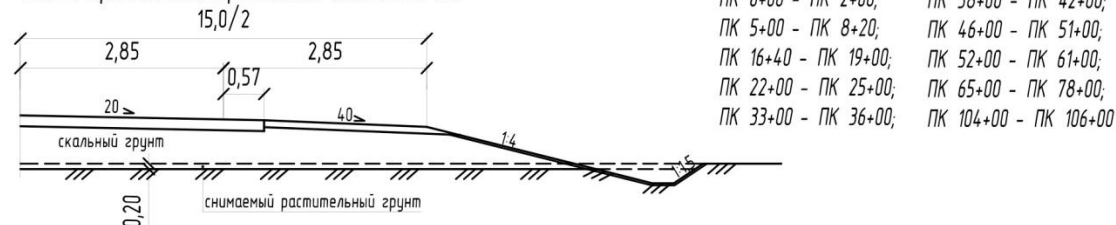


Тип 13. Применяется при глубине выемки от 1м до 5м в скальных грунтах.

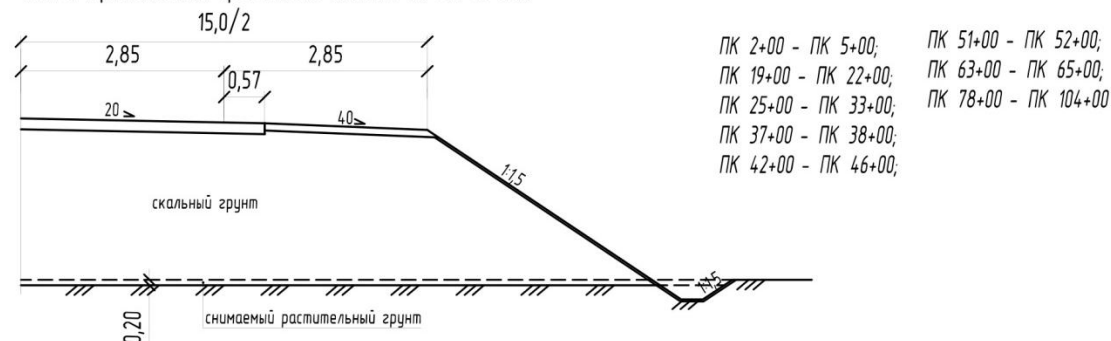
PK 9+00 - PK 16+00



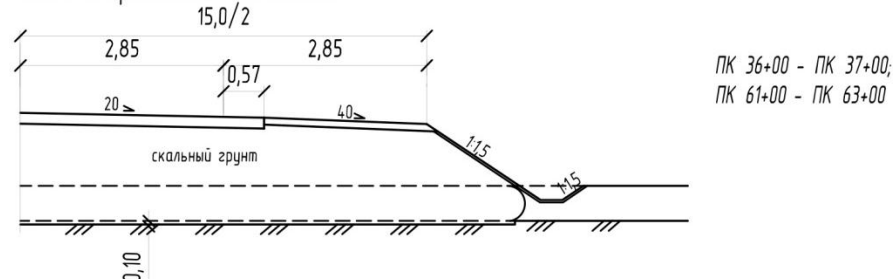
Тип 2. Применяется при высоте насыпи до 3м.



Тип 3. Применяется при высоте насыпи от 3м до 12м.



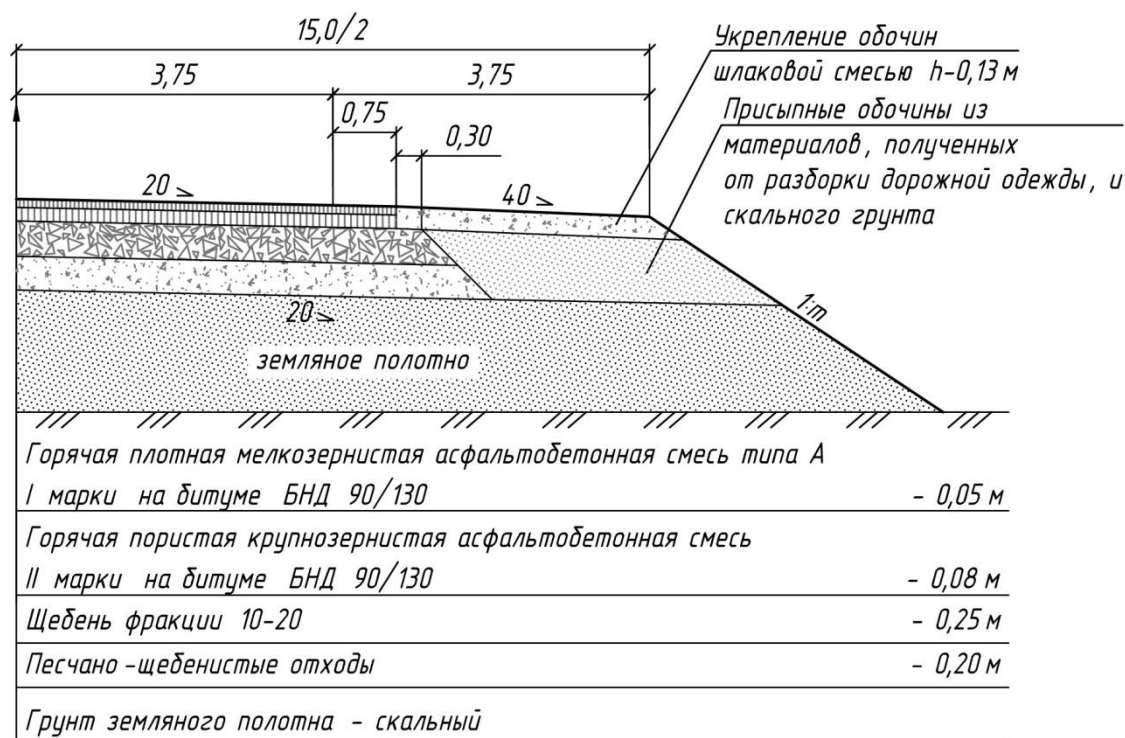
Тип 1-Б. Применяется на болоте.



Примечание:

1. При проложении трассы по ценным угодьям (леса I категории) заложение откосов 1:4 в типе 2 принято при высоте насыпи до 2-х метров, с целью сохранения лесного массива.

КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ



Расчетные данные

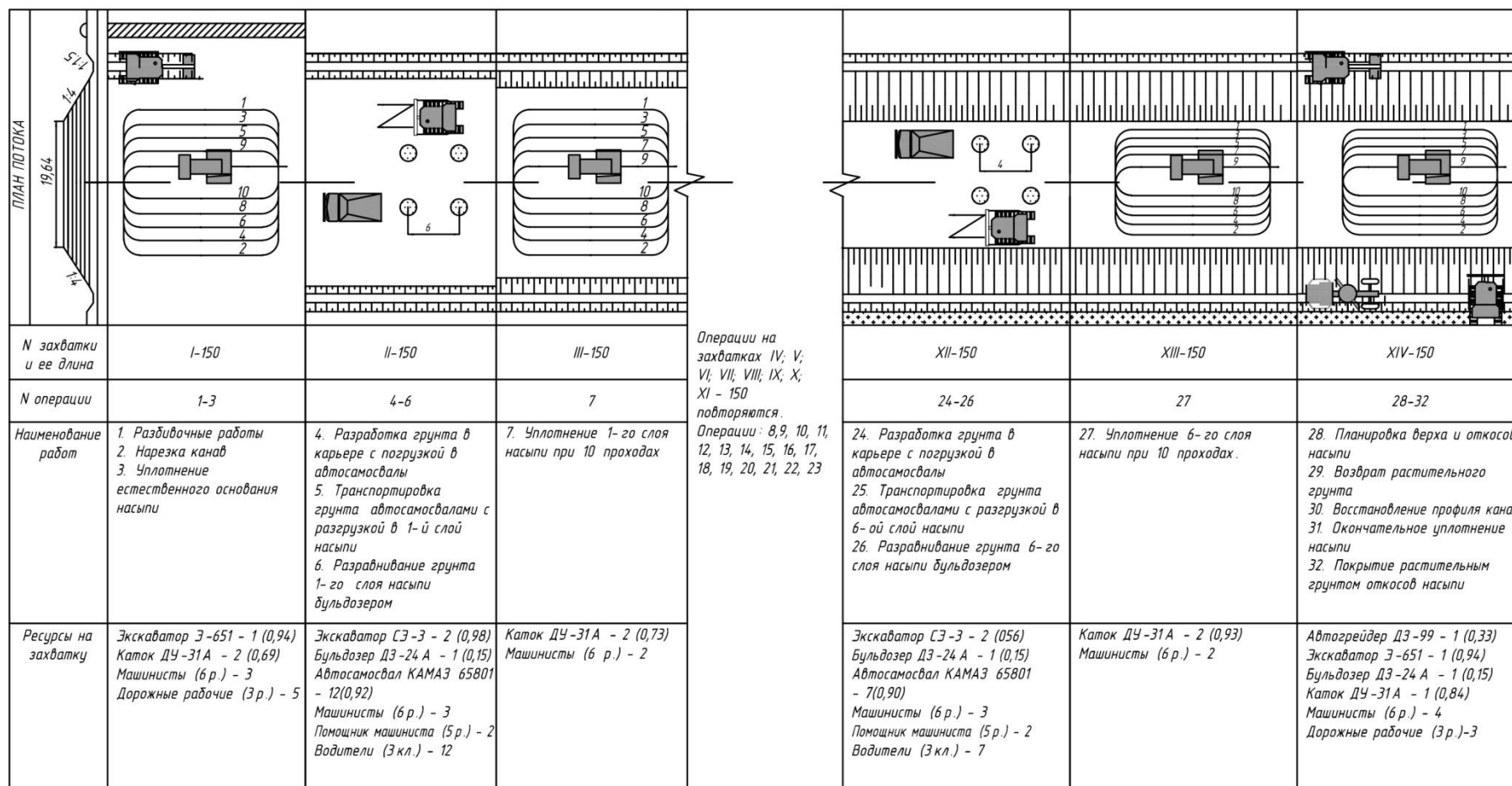
Показатели	Единицы измерения	Количество
Категория дороги		II
Дорожно-климатическая зона		II
Тип дорожной одежды		капитальный
Интенсивность движения, приведенная к расчетной нагрузке группы А на одну полосу	"прив. авт. / сут."	667
Заданная надежность		0.95
Требуемые коэффициенты прочности по критерию:		
а) упругого прогиба		1.20
б) сдвига и растяжения при изгибе		1.1
Минимальный требуемый модуль упругости	МПа	248
Расчетные коэффициенты прочности по критерию:		
а) упругого прогиба		1,612
б) растяжения при изгибе		1,113
Общий расчетный модуль упругости с $K_{пр} = 1.20$	МПа	298

Результаты расчета

№ слоя	Модуль упругости материала слоя, МПа	Толщина слоя, см	Общий модуль упругости, МПа
			336
1	2400	5,0	
			280
2	1400	8,0	
			204
3	265	25,0	
			158
4	210	20,0	
			130
5	130	грунт земляного полотна	-

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

86

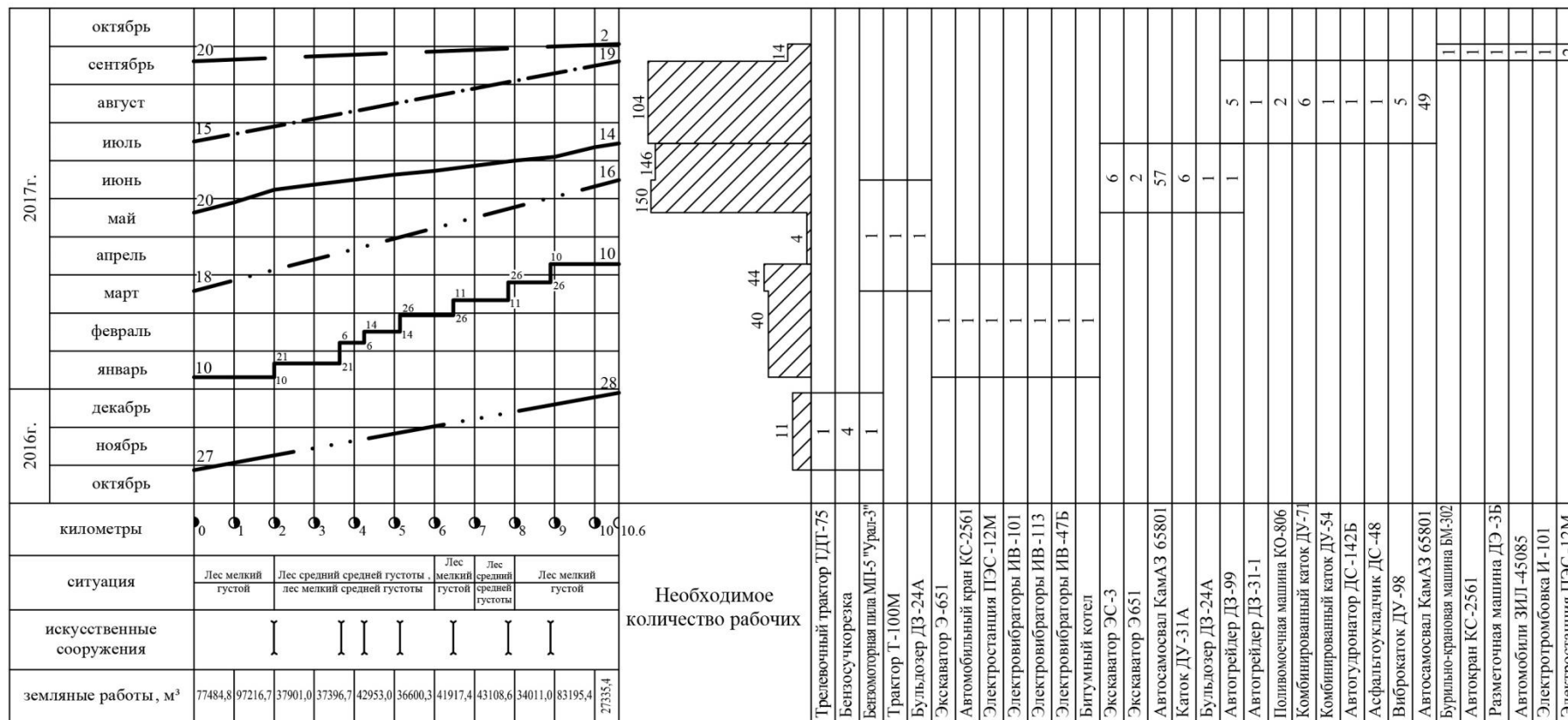


ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УСТРОЙСТВА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

N захватки и ее длина	I-250		II-250		III-250		IV-250	
N операции	1-2		3-4		5-6		7-8	
Наименование работ	1. Подвозка песчано-щебенистой смеси автомобилями-самосвалами 2. Разравнивание и профилирование автогрейдером		3. Подвозка воды и увлажнение песчано-щебенистой смеси 4. Уплотнение щебня при проходах по следу Проверка ровности		5. Подвозка шлаковой смеси автомобилями-самосвалами 6. Разравнивание и профилирование автогрейдером		7. Подвозка воды и увлажнение шлаковой смеси 8. Уплотнение шлаковой смеси при 10 проходах по следу Окончательная проверка ровности	
Ресурсы на захватку	Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 12 (0,93) Автогрейдер ДЗ-99 - 2 (0,67) Водители - 12 Машинисты - 2		Поливомечная машина КО-806 - 1 (0,51) Каток ДУ-71 - 2 (0,55) Дорожные рабочие - 4 Водители - 1 Машинисты - 2		Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 14 (0,95) Автогрейдер ДЗ-99 - 2 (0,55) Водители - 14 Машинисты - 2		Поливомечная машина КО-806 - 1 (0,98) Комбинированный каток ДУ-71 - 3 (0,72) Дорожные рабочие - 4 Водители - 1 Машинисты - 3	
	V-250		VI-250		VII-250		VIII-250	
	9-13		14-17		18-20		21-24	
	Разбивочные работы 9. Разлив жидкого битума по щебеночному основанию 10. Подвозка горячей асфальтобетонной смеси 11. Распределение асфальтобетонной смеси 12. Уплотнение асфальтобетонной смеси без вибрации 13. Уплотнение асфальтобетонной смеси с вибрацией		Разбивочные работы 14. Подвозка горячей асфальтобетонной смеси 15. Распределение асфальтобетонной смеси 16. Уплотнение асфальтобетонной смеси без вибрации 17. Уплотнение асфальтобетонной смеси с вибрацией		Разбивочные работы 18. Подвозка скального грунта с разгрузкой на обочины 19. Разравнивание грунта на обочинах 20. Уплотнение грунта катком		Разбивочные работы 21. Подвозка шлаковой смеси с разгрузкой на обочины 22. Разравнивание шлаковой смеси на обочинах 23. Увлажнение шлаковой смеси 24. Уплотнение грунта катком	
	Автоэмульгатор ДС-142Б - 1 (0,07) Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 3 (0,73) Асфальтоукладчик ДС-48 - 1 (0,48) Виброкаток ДУ-98 - 3 (0,82) Дорожные рабочие - 7 Водители - 3 Машинисты - 5		Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 2 (0,69) Асфальтоукладчик ДС-48 - 1 (0,48) Виброкаток ДУ-98 - 3 (0,82) Дорожные рабочие - 7 Водители - 2 Машинисты - 4		Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 16 (0,99) Автогрейдер ДЗ-99 - 2 (0,62) Каток ДУ-71 - 3 (0,80) Дорожные рабочие - 4 Водители - 16 Машинисты - 5		Автосамосвал КАМАЗ 65801 - 6 (0,91) Автогрейдер ДЗ-31-1 - 1 (0,53) Поливомечная машина КО-806 - 1 (0,30) Каток ДУ-54 - 1 (0,81) Дорожные рабочие - 4 Водители - 6 Машинисты - 3	

КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

001



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- . . . — - прорубка просеки
- . . . — - расчистка полосы
- — — — - строительство искусственных сооружений
- — — — - сооружение земляного полотна
- — — — - устройство дорожной одежды
- — — — - обустройство дороги

Рис.1. Календарный график строительства автомобильной дороги при сооружении водопропускных труб и возведении земляного полотна в две смены Продолжительность периода строительства - 1 год

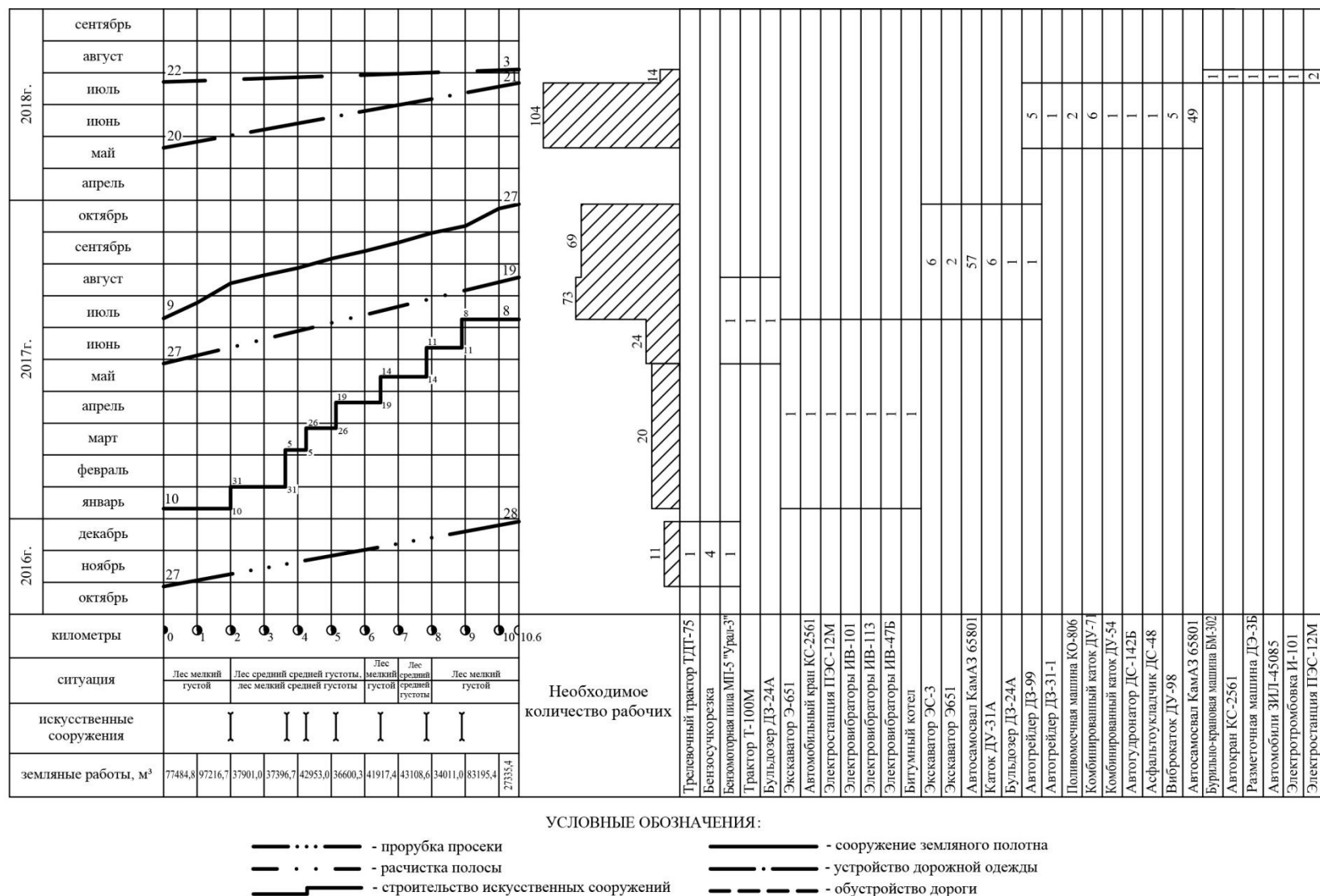


Рис.2. Календарный график строительства автомобильной дороги при проведении всех строительных работ в одну смену.
Продолжительность периода строительства - 2 года

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ДЛЯ РАСЧЕТОВ

1. Подготовительные работы

Нормы времени и расценки подготовительных работ дифференцированы в зависимости от диаметра стволов, породы, крупности и густоты леса (числа деревьев, пней на одном гектаре площади), приведенных в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Характеристика леса

П.п.	Крупность	Диаметр, см		Густота	Количество деревьев на 1 га
		ствола	пня		
1	Крупный	От 32	От 34	Густой Средней густоты Редкий	Св. 200 От 81 до 200 До 80
2	Средней крупности	До 32	До 34	Густой Средней густоты Редкий	Св. 340 От 161 до 340 До 160
3	Мелкий	До 24	До 26	Густой Средней густоты Редкий	Св. 500 От 301 до 500 До 300
4	Очень мелкий	До 16	До 18	Густой Средней густоты Редкий	Св. 850 От 401 до 850 До 400
5	Тонкомерный (подлесок, кустарник)	До 11	До 12	Густой Средней густоты Редкий	Св. 1450 От 801 до 1450 До 800

Примечание. Характеристика леса взята из ЕНиР. Сборник Е13. Вводная часть, табл. 1.

1.1. Валка леса бензомоторными пилами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е13-1.

Нормами предусмотрена валка деревьев на просеке вершинами в сторону трелевки хлыстов способом елочки или костра для облегчения обрубки, сбора сучьев и трелевки хлыстов. Высота пней при этом не должна превышать 10 см от шейки.

Впереди зоны валки деревьев, на безопасном расстоянии от нее, предусмотрена расчистка проходов путем вырубki подлеска и уборки валежника.

Состав работ

1. Устройство затесок на границах просеки.
2. Уборка валежника.
3. Вырубка кустарника и подлеска, мешающего валке.
4. Валка деревьев в заданном направлении с применением валочной вилки или лопатки.
5. Переход от одного дерева к другому.

Состав звена

Вальщик леса 6-го разр. – 1

Лесоруб 4-го разр. – 1

Лесоруб 2-го разр. – 2

Хвойные (кроме лиственницы) и мягколиственные породы

Таблица 1.2

Нормы времени и расценки на 10 деревьев

Диаметр комля, см	Н. вр.	Расц.	№
От 12 до 16	0,49	0-38,3	1
Св. 16 до 20	0,6	0-47,0	2
Св. 20 до 24	0,77	0-60,3	3
Св. 24 до 28	0,9	0-70,4	4
Св. 28 до 32	1,2	0-93,9	5
Св. 32 до 40	1,8	1-41	6

Таблица 1.3

Нормы времени и расценки на 1 га

Диаметр комля, см	Количество деревьев на 1 га	Н. вр.	Расц.	№
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
От 12 до 16	До 300	14,5	11-35	1
	Св. 300 до 450	18,5	14-48	2
	Св. 450 до 600	25,5	19-95	3
	Св. 600 до 750	33	25-82	4
	Св. 750 до 900	40,5	31-69	5
	Св. 900 до 1050	48	37-56	6
	Св. 1050 до 1250	56	43-82	7
	Св. 1250	67	52-43	8

Продолжение табл. 1.3

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Св. 16 до 20	До 300	18	14-09	9
	Св. 300 до 450	22,5	17-61	10
	Св. 450 до 600	31,5	24-65	11
	Св. 600 до 750	40,5	31-69	12
	Св. 750 до 900	49,5	38-73	13
	Св. 900	60	46-95	14
Св. 20 до 24	До 200	15,5	12-13	15
	Св. 200 до 300	19,5	15-26	16
	Св. 300 до 400	27	21-13	17
	Св. 400 до 500	34,5	27-00	18
	Св. 500 до 600	42,5	33-26	19
	Св. 600 до 700	50	39-13	20
	Св. 700 до 800	58	45-39	21
	Св. 800	65	50-86	22
Св. 24 до 28	До 150	13,5	10-56	23
	Св. 150 до 200	16	12-52	24
	Св. 200 до 250	20,5	16-04	25
	Св. 250 до 300	25	19-56	26
	Св. 300 до 350	29,5	23-08	27
	Св. 350 до 400	34	26-61	28
	Св. 400 до 450	38,5	30-13	29
	Св. 450 до 500	43	33-65	30
	Св. 500 до 600	49,5	38-73	31
	Св. 600	59	46-17	32
	До 100	12	9-39	33
Св. 28 до 32	Св. 100 до 150	15	11-74	34
	Св. 150 до 200	21	16-43	35
	Св. 200 до 250	27	21-13	36
	Св. 250 до 300	33	25-82	37
	Св. 300 до 350	39	30-52	38
	Св. 350 до 400	45	35-21	39
	Св. 400 до 450	51	39-91	40
	Св. 450 до 500	57	44-60	41
	Св. 500	63	49-30	42

Окончание табл. 1.3

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Св. 32 до 40	До 90	16	12-52	43
	Св. 90 до 120	19	14-87	44
	Св. 120 до 150	24,5	19-17	45
	Св. 150 до 200	31,5	24-65	46
	Св. 200 до 250	40,5	31-69	47
	Св. 250 до 300	49,5	38-73	48
	Св. 300 до 350	59	46-17	49
	Св. 350	68	53-21	50

Примечание. В таблицах норм на работу нормы времени Н.вр. рабочих указаны в чел.-ч.

1.2. Обрезка сучьев

Нормы времени и расценки взяты из § Е13-3.

Состав работ

1. Обрезка сучьев бензомоторными пилами. 2. Сбор сучьев в кучи.

Состав звена

Обрубщик сучьев 4-го разр.

Хвойные (кроме ели и пихты) и мягколиственные породы

Таблица 1.4

Нормы времени и расценки на 10 деревьев

Диаметр комля, см	Н. вр.	Расц.	№
До 16	0,37	0-29,2	1
Св. 16 до 24	0,61	0-48,2	2
Св. 24 до 32	0,85	0-67,2	3
Св. 32	1,4	1-11	4

Примечания: 1. При обрезке сучьев ели и пихты Н.вр. и Расц. умножать на 1,2 (ПР-1), а твердолиственных пород – на 1,4 (ПР-2). 2. При обрубке сучьев топором Н.вр. умножать на 1,1 (ПР-3), а Расц. пересчитывать исходя из тарифной ставки обрубщика сучьев 3-го разр. 3. В таблицах норм на работу нормы времени Н.вр. рабочих указаны в чел.-ч.

1.3. Трелевка леса тракторами

Нормы времени и расценки взяты из § Е13-5.

Состав работ

1. Чокеровка деревьев. 2. Сбор пачки. 3. Трелевка деревьев тракторами к месту штабелирования. 4. Отцепка деревьев и снятие чокеров. 5. Возвращение трактора за следующими деревьями.

Состав звена

Тракторист на трелевке и вывозке леса 6-го разр. – 1.
Чокеровщик 4-го разр. – 2.

Примечания: 1. При трелевке деревьев по снежному покрову Н.вр. и Расц. умножать на 0,8 (ПР-1). 2. При трелевке деревьев по нераскорчеванной местности Н.вр. и Расц. умножать на 1,25 (ПР-2). 3. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 1.5

Нормы времени и расценки на 10 плотных м³
заготовленной древесины

Расстояние трелевки	Состояние срубленных деревьев	Для трактористов			Для рабочих				
		Марка трактора							
		ТДТ-40	ТДТ-75	Т-100-М	ТДТ-40	ТДТ-75	Т-100-М		
До 100 м	С кронами	0,66 (0,66) 0-70,0	0,62 (0,62) 0-65,7	0,54 (0,54) 0-57,2	<u>1,32</u> 1-04	<u>1,24</u> 0-98	<u>1,08</u> 0-85,3	1	
	Без крон	0,58 (0,58) 0-61,5	0,56 (0,56) 0-59,4	0,49 (0,49) 0-51,9	<u>1,16</u> 0-91,6	<u>1,12</u> 0-88,5	<u>0,98</u> 0-77,4	2	
Добавлять на каждые последующие 100 м	С кронами	0,08 (0,08) 0-08,5	0,07 (0,07) 0-07,4	0,07 (0,07) 0-07,4	<u>0,16</u> 0-12,6	<u>0,14</u> 0-11,1	<u>0,14</u> 0-11,1	3	
	Без крон	0,07 (0,07) 0-07,4	0,06 (0,06) 0-06,4	0,05 (0,05) 0-05,3	<u>0,14</u> 0-11,1	<u>0,12</u> 0-09,5	<u>0,1</u> 0-07,9	4	
		а	б	в	г	д	е	№	

Таблица 1.6

Объем одного бревна, м³

Диаметр в верхнем отрубе, мм	Длина бревен, м										
	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
120	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103	0,114	0,125	0,138	0,15	0,166
130	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,12	0,132	0,144	0,158	0,173	0,19
140	0,073	0,084	0,097	0,11	0,123	0,135	0,15	0,164	0,179	0,195	0,21
150	0,084	0,097	0,110	0,125	0,140	0,154	0,169	0,185	0,2	0,22	0,24
160	0,095	0,11	0,124	0,14	0,155	0,172	0,189	0,2	0,22	0,24	0,26
180	0,12	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,25	0,28	0,3	0,32
200	0,147	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,3	0,33	0,36	0,39
220	0,178	0,2	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,4	0,43	0,46
240	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43	0,47	0,5	0,55
260	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,5	0,54	0,58	0,63
280	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,67	0,72
300	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66	0,72	0,78	0,83
320	0,38	0,43	0,48	0,53	0,59	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94
340	0,43	0,49	0,54	0,6	0,66	0,72	0,78	0,85	0,92	0,98	1,06
360	0,48	0,54	0,6	0,67	0,74	0,8	0,88	0,95	1,02	1,10	1,18
380	0,53	0,6	0,67	0,74	0,82	0,9	0,9	1,05	1,13	1,22	1,3

1.4. Очистка трассы от порубочных остатков

Нормы времени и расценки взяты из § E13-7.

Состав работ

1. Сбор в кучи сучьев и прочих порубочных остатков. 2. Заготовка материалов для розжига. 3. Сжигание.

Состав звена

Лесоруб 2-го разр.

Примечания. 1. При очистке трассы от порубочных остатков без сжигания Н.вр. и Расц. умножать на 0,7 (ПР-1). 2. При сжигании порубочных остатков, ранее собранных в кучи, Н.вр. и Расц. умножать на 0,3 (ПР-2). 3. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 1.7

Нормы времени и расценки на 10 плотных м³
заготовленной древесины

Порода деревьев	Н.вр.	Расц.	№
Хвойные (кроме лиственницы) и мягколиственные	1,3	0-83,2	1
Твердолиственные и лиственница	2	1-28	2

1.5. Корчевка пней

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § E13-8.

Нормами предусмотрена корчевка пней после трелевки хлыстов и подбора сучьев, частичная засыпка образующихся ям отвалом используемого механизма и перемещение выкорчеванных пней отвалом на расстояние до 10 м с собиранием их на просеке в кучи. В процессе производства работ предусмотрено также выполнение ручных операций, сопутствующих механизированной корчевке пней.

Состав работы

1. Подрезка корней у пней средней крупности и крупных.
2. Корчевка пней с перемещением и окучиванием их на просеке.

Состав звена

При корчевке пней бульдозером:

машинист бульдозера 6-го разр. – 1;

подсобный рабочий 2-го разр. – 1.

При корчевке пней корчевателем:

тракторист 6-го разр. – 1;

подсобный рабочий 2-го разр. – 1.

При корчевке пней механизмами мощностью до 132 кВт (180 л.с.).

Лес очень мелкий, мелкий, средней крупности и крупный хвойных пород и мягколиственных пород.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 1.8

Нормы времени и расценки на 1 га

Диаметр пней, см	Количество пней на 1 га	Навесное оборудование						
		бульдозерное				корчевательное		
		Марка трактора						
		Т-100М		Т-180		Т-100М		
		Для машинистов бульдозеров	Для подсобных рабочих	Для машинистов бульдозеров	Для подсобных рабочих	Для трактористов	Для подсобных рабочих	
1	2	3	4	5	6	7	8	
От 13 до 18	До 300	5,4 (5,4) 5-72	5,4 3-46	5,1 (5,1) 5-41	5,1 3-26	5,4 (5,4) 5-72	5,4 3-46	1
	Св. 300 до 450	6,8 (6,8) 7-21	6,8 4-35	6,4 (6,4) 6-78	6,4 4-10	6,8 (6,8) 7-21	6,8 4-35	2
	Св. 450 до 600	9,5 (9,5) 10-07	9,5 6-08	8,9 (8,9) 9-43	8,9 5-70	9,5 (9,5) 10-07	9,5 6-08	3
	Св. 600 до 750	12 (12) 12-72	12 7-68	11,5 (11,5) 12-19	11,5 7-36	12 (12) 12-72	12 7-68	4
	Св. 750 до 900	15 (15) 15-90	15 9-60	14 (14) 14-84	14 8-96	15 (15) 15-90	15 9-60	5
	Св. 900 до 1050	17,5 (17,5) 18-55	17,5 11-20	16,5 (16,5) 17-49	16,5 10-56	17,5 (17,5) 18-55	17,5 11-20	6

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	
	Св. 1050 до 1250	20,5 <u>(20,5)</u> 21-73	<u>20,5</u> 13-12	19,5 <u>(19,5)</u> 20-67	<u>19,5</u> 12-48	20,5 <u>(20,5)</u> 21-73	<u>20,5</u> 13-12	7
	Св. 1250	25 <u>(25)</u> 26-50	<u>25</u> 16-00	23,5 <u>(23,5)</u> 24-91	<u>23,5</u> 15-04	25 <u>(25)</u> 26-50	<u>25</u> 16-00	8
Св. 18 до 22	До 300	6,6 <u>(6,6)</u> 7-00	<u>6,6</u> 4-22	6 <u>(6)</u> 6-36	<u>6</u> 3-84	63 <u>(6,3)</u> 6-68	<u>6,3</u> 4-03	9
	Св. 300 до 450	8,3 <u>(8,3)</u> 8-80	<u>8,3</u> 5-31	7,5 <u>(7,5)</u> 7-95	<u>7,5</u> 4-80	7,9 <u>(7,9)</u> 8-37	<u>7,9</u> 5-06	10
	Св. 450 до 600	11,5 <u>(11,5)</u> 12-19	<u>11,5</u> 8-36	10,5 <u>(10,5)</u> 11-13	<u>10,5</u> 6-72	11 <u>(11)</u> 11-66	<u>11</u> 7-04	11
	Св. 600 до 750	15 <u>(15)</u> 15-90	<u>15</u> 9-60	13,5 <u>(13,5)</u> 14-31	<u>13,5</u> 8-64	14 <u>(14)</u> 14-84	<u>14</u> 8-96	12
	Св. 750 до 900	18 <u>(18)</u> 19-08	<u>18</u> 11-52	16,5 <u>(16,5)</u> 17-49	<u>16,5</u> 10-56	17,5 <u>(17,5)</u> 18-55	<u>17,5</u> 11-20	13
	Св. 900	22 <u>(22)</u> 23-32	<u>22</u> 14-08	20 <u>(20)</u> 21-20	<u>20</u> 12-80	21 <u>(21)</u> 22-26	<u>21</u> 13-44	14
Св. 22 до 26	До 200	5,8 <u>(5,8)</u> 6-15	<u>5,8</u> 3-71	5 <u>(5)</u> 5-30	<u>5</u> 3-20	5,4 <u>(5,4)</u> 5-72	<u>5,4</u> 3-46	15
	Св. 200 до 300	7,3 <u>(7,3)</u> 7-74	<u>7,3</u> 4-67	6,5 <u>(6,5)</u> 6-89	<u>6,5</u> 4-16	6,8 <u>(6,8)</u> 7-21	<u>6,8</u> 4-35	16
	Св. 300 до 400	10 <u>(10)</u> 10-60	<u>10</u> 6-40	9 <u>(9)</u> 9-54	<u>9</u> 5-76	9,5 <u>(9,5)</u> 10-07	<u>9,5</u> 6-08	17
	Св. 400 до 500	13 <u>(13)</u> 13-78	<u>13</u> 8-32	11,5 <u>(11,5)</u> 12-19	<u>11,5</u> 7-36	12 <u>(12)</u> 12-72	<u>12</u> 7-68	18
	Св. 500 до 600	16 <u>(16)</u> 16-96	<u>16</u> 10-24	14 <u>(14)</u> 14-84	<u>14</u> 8-96	15 <u>(15)</u> 15-90	<u>15</u> 9-60	19
	Св. 600 до 700	19 <u>(19)</u> 20-14	<u>19</u> 12-16	16,5 <u>(16,5)</u> 17-49	<u>16,5</u> 10-56	17,5 <u>(17,5)</u> 18-55	<u>17,5</u> 11-20	20

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	
	Св. 700 до 800	22 (22) 23-32	<u>22</u> 14-08	19 (19) 20-14	<u>19</u> 12-16	20,5 (20,5) 21-73	<u>20,5</u> 13-12	21
	Св. 800	24,5 (24,5) 25-97	<u>24,5</u> 15-68	21,5 (21,5) 22-79	<u>21,5</u> 13-76	23 (23) 24-38	<u>23</u> 14-72	22
Св. 26 до 30	До 150	5,4 (5,4) 5-72	<u>5,4</u> 3-46	4,7 (4,7) 4-98	<u>4,7</u> 3-01	5 (5) 5-30	<u>5</u> 3-20	23
	Св. 150 до 200	6,3 (6,3) 6-68	<u>6,3</u> 4-03	5,4 (5,4) 5-72	<u>5,4</u> 3-46	5,8 (5,8) 6-15	<u>5,8</u> 3-71	24
	Св. 200 до 250	8,1 (8,1) 8-59	<u>8,1</u> 5-18	7 (7) 7-42	<u>7</u> 4-48	7,4 (7,4) 7-84	<u>7,4</u> 4-74	25
	Св. 250 до 300	9,9 (9,9) 10-49	<u>9,9</u> 6-34	8,5 (8,5) 9-01	<u>8,5</u> 5-44	9,1 (9,1) 9-65	<u>9,1</u> 5-82	26
	Св. 300 до 350	11,5 (11,5) 12-19	<u>11,5</u> 7-36	10 (10) 10-60	<u>10</u> 6-40	10,5 (10,5) 11-13	<u>10,5</u> 6-72	27
	Св. 350 до 400	13,5 (13,5) 14-31	<u>13,5</u> 8-64	11,5 (11,5) 12-19	<u>11,5</u> 7-36	12,5 (12,5) 13-25	<u>12,5</u> 8-00	28
	Св. 400 до 450	15,5 (15,5) 16-43	<u>15,5</u> 9-92	13 (13) 13-78	<u>13</u> 8-32	14 (14) 14-84	<u>14</u> 8-96	29
	Св. 450 до 500	17 (17) 18-02	<u>17</u> 10-88	14,5 (14,5) 15-37	<u>14,5</u> 9-28	15,5 (15,5) 16-43	<u>15,5</u> 9-92	30
	Св. 500 до 600	20 (20) 21-20	<u>20</u> 12-80	17 (17) 18-02	<u>17</u> 10-88	18 (18) 19-08	<u>18</u> 11-52	31
	Св. 600	23,5 (23,5) 24-91	<u>23,5</u> 15-04	20 (20) 21-20	<u>20</u> 12-80	21,5 (21,5) 22-79	<u>21,5</u> 13-76	32
Св. 30 до 34	До 100	5 (5) 5-30	<u>5</u> 3-20	4,2 (4,2) 4-45	<u>4,2</u> 2-69	4,5 (4,5) 4-77	<u>4,5</u> 2-88	33
	Св. 100 до 150	6,3 (6,3) 6-68	<u>6,3</u> 4-03	5,3 (5,3) 5-62	<u>5,3</u> 3-39	5,6 (5,6) 5-94	<u>5,6</u> 3-58	34

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	
	Св. 150 до 200	$\frac{8,8}{(8,8)}$ 9-33	$\frac{8,8}{5-63}$	$\frac{7,4}{(7,4)}$ 7-84	$\frac{7,4}{4-74}$	$\frac{7,9}{(7,9)}$ 8-37	$\frac{7,9}{5-06}$	35
	Св. 200 до 250	$\frac{11,5}{(11,5)}$ 12-19	$\frac{11,5}{7-36}$	$\frac{9,5}{(9,5)}$ 10-07	$\frac{9,5}{6-08}$	$\frac{10}{(10)}$ 10-60	$\frac{10}{6-40}$	36
	Св. 250 до 300	$\frac{14}{(14)}$ 14-84	$\frac{14}{8-96}$	$\frac{11,5}{(11,5)}$ 12-19	$\frac{11,5}{7-36}$	$\frac{12,5}{(12,5)}$ 13-25	$\frac{12,5}{8-00}$	37
	Св. 300 до 350	$\frac{16,5}{(16,5)}$ 17-49	$\frac{16,5}{10-56}$	$\frac{13,5}{(13,5)}$ 14-31	$\frac{13,5}{8-64}$	$\frac{14,5}{(14,5)}$ 15-37	$\frac{14,5}{9-28}$	38
	Св. 350 до 400	$\frac{19}{(19)}$ 20-14	$\frac{19}{12-16}$	$\frac{16}{(16)}$ 16-96	$\frac{16}{10-24}$	$\frac{17}{(17)}$ 8-02	$\frac{17}{10-88}$	39
	Св. 400 до 450	$\frac{21,5}{(21,5)}$ 22-79	$\frac{21,5}{13-76}$	$\frac{18}{(18)}$ 19-08	$\frac{18}{11-52}$	$\frac{19}{(19)}$ 20-14	$\frac{19}{12-16}$	40
	Св. 450 до 500	$\frac{24}{(24)}$ 25-44	$\frac{24}{15-36}$	$\frac{20}{(20)}$ 21-20	$\frac{20}{12-80}$	$\frac{21,5}{(21,5)}$ 22-79	$\frac{21,5}{13-76}$	41
	Св. 500	$\frac{26,5}{(26,5)}$ 28-09	$\frac{26,5}{16-96}$	$\frac{22}{(22)}$ 23-32	$\frac{22}{14-08}$	$\frac{23,5}{(23,5)}$ 24-91	$\frac{23,5}{15-04}$	42
Св. 34 до 42	До 90	$\frac{7}{(7)}$ 7-42	$\frac{7}{4-48}$	$\frac{5,9}{(5,9)}$ 6-:	$\frac{5,9}{3-78}$	$\frac{6,3}{(6,3)}$ 6-68	$\frac{6,3}{4-03}$	43
	Св. 90 до 120	$\frac{8,2}{(8,2)}$ 8-69	$\frac{8,2}{5-25}$	$\frac{6,8}{(6,8)}$ 7-21	$\frac{6,8}{4-35}$	$\frac{7,4}{(7,4)}$ 7-84	$\frac{7,4}{4-74}$	44
	Св. 120 до 150	$\frac{10,5}{(10,5)}$ 11-13	$\frac{10,5}{6-72}$	$\frac{8,8}{(8,8)}$ 9-33	$\frac{8,8}{5-63}$	$\frac{9,5}{(9,5)}$ 10-07	$\frac{9,5}{6-08}$	45
	Св. 150 до 200	$\frac{13,5}{(13,5)}$ 14-31	$\frac{13,5}{8-64}$	$\frac{11,5}{(11,5)}$ 12-19	$\frac{11,5}{7-36}$	$\frac{12,5}{(12,5)}$ 14-25	$\frac{12,5}{8-00}$	46
	Св. 200 до 250	$\frac{17,5}{(17,5)}$ 18-55	$\frac{17,5}{11-20}$	$\frac{14,5}{(14,5)}$ 15-37	$\frac{14,5}{9-92}$	$\frac{16}{(16)}$ 16-96	$\frac{16}{10-24}$	47
	Св. 250 до 300	$\frac{21,5}{(21,5)}$ 22-79	$\frac{21,5}{13-76}$	$\frac{18}{(18)}$ 19-08	$\frac{18}{11-52}$	$\frac{19,5}{(19,5)}$ 20-67	$\frac{19}{12-16}$	48

Окончание табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	
	Св. 300 до 350	25,5 (25,5) 27-03	<u>25,5</u> 16-37	21 (21) 2-26	<u>21</u> 13-44	<u>23</u> (23) 24-38	<u>23</u> 14-72	49
	Св. 350	29,5 (29,5) 31-27	<u>29,5</u> 18-88	24,5 (24,5) 25-97	<u>24,5</u> 15-68	26,5 (26,5) 8-09	26,5 16-96	50
		а	б	в	г	д	е	№

2. Строительство искусственных сооружений

2.1. Устройство подготовки

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-172.

Нормами предусмотрено устройство подготовки под фундаменты, оголовки и лотки труб.

Материалы подготовки – щебень (гравий) или гравийно-песчаная смесь – подают в котлован автомобилем-самосвалом или в бадье пневмоколесным или гусеничным краном.

Разравнивание материала производят лопатами, а уплотнение – ручными трамбовками.

При толщине подготовки св. 20 см разравнивание и уплотнение материалов подготовки следует производить слоями толщиной не св. 15 см.

Состав работы

1. Разбивка площадки для устройства подготовки под фундамент.
2. Погрузка материала в бадью и выгрузка (при подаче бадьи) или прием материала из автомобиля-самосвала.
3. Разравнивание и планировка подготовки.
4. Уплотнение подготовки.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 2.1

Нормы времени и расценки на 100 м² подготовки

Способ подачи материала	Состав звена	Толщина подго-товки, см	Материал подготовки				
			Щебень или гравий		Гравийно-песчаная смесь		
			Дорожные рабочие	Машинист крана	Дорожные рабочие	Машинист крана	
Бадьей	Дорожные рабочие 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 2 Машинист крана 6 разр. – 1	10	<u>19,2</u> 13-30	4,8 <u>(4,8)</u> 5-09	<u>18,4</u> 12-74	4,6 <u>(4,6)</u> 4-88	1
То же	Дорожные рабочие 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 2 Машинист крана 6 разр. – 1	15	<u>26,8</u> 18-56	6,7 <u>(6,7)</u> 7-10	<u>25,6</u> 17-73	6,4 <u>(6,4)</u> 6-78	2
		20	<u>34</u> 23-55	8,5 <u>(8,5)</u> 9-01	<u>31,6</u> 21-88	7,9 <u>(7,9)</u> 8-37	3
Автомобилем-самосвалом	Дорожные рабочие 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1	10	<u>14,5</u> 10-30	-	<u>12,5</u> 8-88	-	4
		15	<u>20</u> 14-20	-	<u>17,5</u> 12-43	-	5
		20	<u>25</u> 17-75	-	<u>21</u> 14-91	-	6
			а	б	в	г	№

2.2. Установка фундаментных блоков и плит

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-174.

Нормами предусмотрена установка прямоугольных или лекальных блоков и плит на цементный раствор или на подготовку (насухо) пневмоколесным или гусеничным краном.

Вертикальные швы заливают цементным раствором (через плоскую воронку). Уплотняют раствор металлической шуровкой. Наружные стороны вертикальных швов конопатят или заделывают раствором.

Состав работы

1. Подача и расстиление раствора (при установке на раствор).
2. Строповка элемента. 3. Установка элемента с выверкой. 4. Расстроповка элемента. 5. Конопатка или заделка швов. 6. Заливка вертикальных швов раствором.

Таблица 2.2

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Установка элементов	
	на раствор	насухо
Монтажники конструкций		
4-го разр.	1	1
3-го разр.	3	2
Машинист крана		
6-го разр.	1	1

Таблица 2.3

Нормы времени и расценки на 1 элемент

Наименование элемента	Масса элемента, т, до	Установка элемента				
		на раствор		насухо		
		Монтажники конструкций	Машинист крана	Монтажники конструкций	Машинист крана	
Прямоугольный блок	1	<u>0,56</u> 0-40,5	0,14 <u>(0,14)</u> 0-14,8	<u>0,51</u> 0-37,2	0,17 <u>(0,17)</u> 0-18	1
	2	<u>0,84</u> 0-60,7	0,21 <u>(0,21)</u> 0-22,3	<u>0,75</u> 0-54,8	0,25 <u>(0,25)</u> 0-26,5	2
Плита	1	<u>0,64</u> 0-46,2	0,16 <u>(0,16)</u> 0-17	<u>0,42</u> 0-30,7	0,14 <u>(0,14)</u> 0-14,8	3
То же	2	<u>1,04</u> 0-75,1	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	<u>0,6</u> 0-43,8	0,2 <u>(0,2)</u> 0-21,2	4
Лекальный блок	2	<u>1,36</u> 0-98,3	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	<u>1,08</u> 0-78,8	0,36 <u>(0,36)</u> 0-38,2	5
	3	<u>1,92</u> 1-39	0,48 <u>(0,48)</u> 0-50,9	<u>1,47</u> 1-07	0,49 <u>(0,49)</u> 0-51,9	6
	4	<u>2,4</u> 1-73	0,6 <u>(0,6)</u> 0-63,6	<u>1,86</u> 1-36	0,62 <u>(0,62)</u> 0-65,7	7
		а	б	в	г	№

2.3. Подача и сортировка элементов труб на строительной площадке

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-175.

Нормами предусмотрена подача в зону действия крана и размещение элементов труб в соответствии с последовательностью монтажа пневмо-колесным или гусеничным краном.

Состав работы

1. Строповка элемента. 2. Подъем и подача элемента. 3. Расстроповка элемента.

Состав звена

Такелажники 4-го разр. – 1
 3-го разр. – 1
Машинист крана 6-го разр. – 1

Таблица 2.4

Нормы времени и расценки на 1 элемент

Наименование элемента	Масса элемента, т, до	Монтажники конструкций	Машинист крана	
Блок оголовка	5	$\frac{0,4}{0-29,8}$	$\frac{0,2}{(0,2)}$ 0-21,2	1
	10	$\frac{0,48}{0-35,8}$	$\frac{0,24}{(0,24)}$ 0-25,4	2
Блок фундамента и стен трубы	2	$\frac{0,2}{0-14,9}$	$\frac{0,1}{(0,1)}$ 0-10,6	3
	5	$\frac{0,24}{0-17,9}$	$\frac{0,12}{(0,12)}$ 0-12,7	4
	10	$\frac{0,34}{0-25,3}$	$\frac{0,17}{(0,17)}$ 0-18	5
Звено круглой или прямоугольной трубы	2	$\frac{0,24}{0-17,9}$	$\frac{0,12}{(0,12)}$ 0-12,7	6
	5	$\frac{0,28}{0-20,9}$	$\frac{0,14}{(0,14)}$ 0-14,8	7
	10	$\frac{0,44}{0-32,8}$	$\frac{0,22}{(0,22)}$ 0-23,3	8
		а	б	№

2.4. Установка блоков оголовков

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-176.

Нормами предусмотрена установка блоков оголовков круглых и прямоугольных труб пневмоколесным или гусеничным краном.

Состав работы

1. Разметка мест установки блока. 2. Подача и укладка раствора. 3. Строповка блока. 4. Установка блока с выверкой и креплением подкосами. 5. Расстроповка блока.

Состав звена

Монтажники конструкций 4-го разр. – 2
3-го разр. – 2
Машинист крана 6-го разр. – 1

Таблица 2.4

Нормы времени и расценки на 1 блок

Масса блока, т, до	Портальные стенки		Откосные крылья		
	Монтажники конструкций	Машинист крана	Монтажники конструкций	Машинист крана	
3	<u>1,96</u> 1-46	0,49 (0,49) 0-51,9	<u>1,52</u> 1-13	0,38 (0,38) 0-40,3	1
5	<u>2,56</u> 1-91	0,64 (0,64) 0-67,8	<u>1,92</u> 1-43	0,48 (0,48) 0-50,9	2
10	<u>3,24</u> 2-41	0,81 (0,81) 0-85,9	<u>2,88</u> 2-15	0,72 (0,72) 0-76,3	3
	а	б	в	г	№

2.5. Установка звеньев круглых труб

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-178.

Нормами предусмотрена установка звеньев труб на гравийно-песчаную или щебеночно-песчаную подготовку, на монолитный фундамент или фундамент из прямоугольных или лекальных блоков пневмоколесным или гусеничным краном.

Звенья бесфундаментных труб устанавливают на спрофилированный лоток.

На плоский фундамент звенья устанавливают на деревянные (неудаляемые) прокладки для обеспечения зазора между нижней образующей звена и поверхностью фундамента; с боков звенья подклинивают деревянными клиньями. На лекальные блоки звенья устанавливают на деревянные (неудаляемые) клинья с обеспечением проектного зазора для подливки цементного раствора.

Состав работы

1. Строповка звена. 2. Подача звена. 3. Установка звена. 4. Выверка звена. 5. Расстроповка звена. 6. Подача и подливка цементного раствора под звено (при установке на лекальные блоки).

Состав звена

Монтажники конструкций	4-го разр. – 2
	3-го разр. – 2
Машинист крана	6-го разр. – 1

Таблица 2.5

Нормы времени и расценки на 1 звено

Отверстие трубы, м	Установка на				
	подготовку и плоский фундамент		лекальные блоки		
	Монтажники конструкций	Машинист крана	Монтажники конструкций	Машинист крана	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
0,5 и 0,75	<u>1,24</u> 0-92,4	0,31 <u>(0,31)</u> 0-32,9	-	-	1
1	<u>1,64</u> 1-22	0,41 <u>(0,41)</u> 0-43,5	<u>1,88</u> 1-40	0,47 <u>(0,47)</u> 0-49,8	2

Окончание табл. 2.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1,25	<u>2</u> 1-49	0,5 (0,5) 0-53	<u>2,32</u> 1-73	0,58 (0,58) 0-61,5	3
1,5	<u>2,36</u> 1-76	0,59 (0,59) 0-62,5	<u>2,76</u> 2-06	0,69 (0,69) 0-78,1	4
2	<u>2,92</u> 2-18	0,73 (0,73) 0-77,4	<u>3,44</u> 2-56	0,86 (0,86) 0-91,2	5
	а	б	в	г	№

2.6. Омоноличивание швов

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-181.

Нормами предусмотрено омоноличивание швов между блоками оголовков, стен и плит перекрытий бетонных труб.

При омоноличивании оголовков конопатят и заполняют цементным раствором вертикальные швы между блоками порталных стенок и откосных крыльев и между отдельными блоками откосных крыльев.

Швы между блоками оголовков расширяют цементным раствором.

Между стеновыми блоками трубы омоноличивают вертикальные швы, между плитами перекрытия – горизонтальные швы и швы в местах примыкания плит к насадкам.

Раствор подают краном и подносят на расстояние до 10 м.

Уплотняют раствор металлической шуровкой. Работа машиниста крана нормами не учтена.

Таблица 2.6

Нормы времени и расценки на 1 м шва

Наименование и состав работ	Вид шва		Состав звена	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	№
<i>1</i>	<i>2</i>		<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Установка и разборка опалубки 1. Подноска досок и распорок. 2. Установка опалубки. 3. Установка распорок. 4. Разборка опалубки	Вертикальный		Плотники 4-го разр. - 1 3-го разр.- 1	<u>0,24</u> 0-17,9	1
Конопатка шва 1. Подноска пакли. 2. Заготовка жгутов из пакли. 3. Конопатка шва	-		Монтажник конструкций 4-го разр.	<u>0,08</u> 0-06,3	2
Заполнение шва раствором 1. Прием раствора. 2. Подноска раствора. 3. Заливка шва раствором	Вертикаль- ный шов блоков	стен	Монтажники конструкций	<u>0,33</u> 0-24,6	3
		оголовков	4-го разр. - 1 3-го разр. - 1	<u>0,15</u> 0-11,2	4
	Горизонталь- ный шов при толщине плит, см, до	40	То же	<u>0,15</u> 0-11,2	5
		80		<u>0,28</u> 0-20,9	6
Расшивка шва 1. Промывка шва водой. 2. Подноска раствора. 3. Расшивка шва	Вертикальный		Монтажники конструкций 4-го разр. - 1 3-го разр. - 1	<u>0,07</u> 0-05,2	7
Заделка раствором мест при- мыкания плит перекрытий к насадкам 1. Подноска раствора. 2. Укладка раствора. 3. Заглаживание поверхности раствора	Горизонтальный		Монтажники конструкций 4-го разр. - 1 3-го разр.- 1	<u>0,31</u> 0-23,1	8

2.7. Заделка и гидроизоляция швов звеньев

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-182.

Гидроизоляция швов звеньев предусмотрена снаружи двумя слоями битуминизированной ткани шириной 25 см и тремя слоями асбестобитумной мастики.

Таблица 2.7

Нормы времени и расценки на 1 м шва

Наименование и состав работ	Состав звена	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	№
<i>Конопатка шва</i> 1. Подноска пакли и битума. 2. Изготовление жгутов из пакли и пропитка битумом. 3. Конопатка шва паклей снаружи и изнутри	Монтажники конструкций 4-го разр. - 1 3-го разр - 1	<u>0,15</u> 0-11,2	1
<i>Заделка шва цементным раствором</i> 1. Подноска раствора. 2. Заполнение шва раствором. 3. Заглаживание поверхности раствора	Монтажник конструкций 4-го разр.	<u>0,08</u> 0-06,3	2
<i>Устройство изоляции шва</i> 1. Подноска материалов. 2. Нарезка битуминизированной ткани. 3. Наклейка полос битуминизированной ткани по мастике (2 слоя). 4. Нанесение отделочного слоя мастики	Изолировщики 4-го разр. - 1 3-го разр - 1	<u>0,14</u> 0-10,4	3

2.8. Устройство обмазочной гидроизоляции

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е4-3-184.

Таблица 2.8

Нормы времени и расценки на 1 м² изолируемой поверхности

Состав работы	Состав звена изолировщиков	При доставке мастики авто- гудронатором	При приготовлении мастики на месте
1. Подноска материалов. 2. Нанесение битумного лака. 3. Нанесение двух слоев битумной мастики щетками	3-го разр. - 2	0,23 0-16,1	0,27 0-18,9

2.9. Засыпка грунтом траншей, пазух котлованов и ям

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-58.

Нормы предусматривают засыпку траншей, пазух котлованов и ям ранее выброшенным грунтом, расположенным от бровки в пределах одной перекидки.

Засыпка производится слоями с разбивкой комьев грунта. Толщина слоя зависит от необходимой (заданной) степени уплотнения грунта, которое достигается трамбованием его. Для лучшего уплотнения грунт поливают водой.

Состав работы

При немерзлом грунте

1. Засыпка ранее выброшенным грунтом с разбивкой комьев.
2. Трамбование грунта ручной трамбовкой.
3. Поливка водой при необходимости.

Состав звена

Землекоп 2-го разр. – 1
1-го разр. – 1

Таблица 2.9

Нормы времени и расценки на 1 м³ грунта по обмеру в засыпке

Наименование работы	Толщина трамбуемого слоя, м	Группа грунта				
		I	II	III	IV	
Засыпка грунтом с трамбованием	До 0,1	<u>0,87</u> 0-53,5	<u>0,97</u> 0-59,7	<u>1,2</u> 0-73,8	<u>1,5</u> 0-92,3	1
	Св. 0,1 до 0,2	<u>0,79</u> 0-48,6	<u>0,86</u> 0-52,9	<u>1,1</u> 0-67,7	<u>1,3</u> 0-80	2
	Св. 0,2 до 0,3	<u>0,73</u> 0-44,9	<u>0,81</u> 0-49,8	<u>1</u> 0-61,5	<u>1,2</u> 0-73,8	3
Засыпка грунтом без трамбования		<u>0,5</u> 0-30,8	<u>0,57</u> 0-35,1	<u>0,75</u> 0-46,1	<u>1,97</u> 0-59,7	4
		а	б	в	г	№

3. Земляное полотно

Таблица 3.1

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки

№ п/п	Наименование и краткая характеристика грунтов	Средняя плотность в естественном залегании, кг/м³	Механизированная разработка грунтов								Разработка грунтов вручную
			экскаваторами			скреперами	бульдозерами	гейдерами	грейдер-леваторами	бурильно-крановыми машинами	
			одноковшовыми	траншейными цепными	траншейными роторными						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Алевриты:										
	а) слабые, низкой прочности	1500	4	-	-	-	-	-	-	-	4р
	б) крепкие, малопрочные	2200	5	-	-	-	-	-	-	-	5р
2.	Ангидриты	2900	-	-	-	-	-	-	-	-	6
3.	Аргиллиты:										
	а) крепкие, плитчатые, малопрочные	2000	5	-	-	-	-	-	-	-	5р
	б) массивные, средней прочности	2200	-	-	-	-	-	-	-	-	6
4.	Бокситы плотные, средней прочности	2600	-	-	-	-	-	-	-	-	6
5.	Вечномерзлые и мерзлые сезонно-протающие грунты:										
	а) растительный слой, торф, заторфованные грунты	1150	1	1м	1м	1м	1м	1м	-	-	1м
	б) пески, супеси, суглинки и глины без примеси	1750	2	1м	1м	1м	1м	1м	-	-	1м
	в) пески, супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, дресвы, щебня в количестве до 20 % и валунов до 10 %	1950	3	2м	2м	2м	2м	2м	-	-	2м
	г) пески, супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, дресвы, щебня в количестве более 20 % и валунов более 10 %, а также гравийно-галечные и щебенисто-дресвяные грунты	2100	3	3м	3м	3м	3м	3м	-	-	3м
6.	Гравийно-галечные грунты (кроме моренных) при размере частиц:										
	а) до 80 мм	1750	1	-	2	2	2	3	-	-	2
	б) свыше 80 мм	1950	2	-	3	-	3	-	-	-	3
	в) свыше 80 мм с содержанием валунов до 10 %	1950	3	-	-	-	3	-	-	-	3
	г) свыше 80 мм с содержанием валуном до 30 %	2000	4	-	-	-	4	-	-	-	4
	д) свыше 80 мм с содержанием валуном до 70 %	2300	5	-	-	-	4	-	-	-	5
	е) свыше 80 мм с содержанием валуном более 70 %	2600	6	-	-	-	4	-	-	-	7
	ж) цементированная смесь гальки, гравия, мелкозернистого песка и лессовидной супеси	1900-2200	4	-	-	-	-	-	-	-	4
8.	Глина:										
	а) мягко- и тугопластичная без примесей	1800	2	3м	3м	3м	3м	3м	2	1	2
	б) мягко- и тугопластичная с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10 %	1750	2	3м	3м	3м	3м	3м	-	1	2

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	в) мягко- и тугопластичная с примесью более 10 %	1900	3	-	3	2	2	-	-	-	3
	г) мягкая карбонная	1950	3	-	3	2	3	3	3	2	3
	д) твердая карбонная, тяжелая ломовая сланцевая	1950-2150	4	-	4	-	3	-	-	2	4
9.	Грунт растительного слоя:										
	а) без корней кустарника и деревьев	1200	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	б) с корнями кустарника и деревьев	1200	1	2	2	1	2	-	-	1	2
	в) с примесью щебня, гравия или строительного мусора	1400	1	2	2	1	2	-	-	-	2
16.	Известняки:										
	а) мягкие, пористые, выветрившиеся, мало - прочные	1200	5	-	-	-	-	-	-	-	5р
	б) мергелистые слабые, средней прочности	2300	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	в) мергелистые плотные, прочные	2700	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	г) крепкие, доломитизированные, прочные	2900	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	д) плотные окварцованные, очень прочные	3100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	Мусор строительный:										
	а) рыхлый и слежавшийся	1800	2	-	-	-	2	-	-	-	2
	б) цементированный	1900	3	-	-	-	3	-	-	-	3
29.	Песок:										
	а) без примесей	1600	1	2	2	2	2	2	3	1	1
	б) с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10 %	1600	1	2	2	2	2	2	3	1	1
	в) то же с примесью более 10 %	1700	1	-	2	2	2	2м	-	-	2
	г) барханный и дюнный	1600	2	-	-	-	3	3	-	-	2
30.	Песчаник:										
	а) выветрившийся, малопрочный	2200	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	б) на глинистом цементе средней прочности	2300	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	в) на известковом цементе прочный	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	г) плотный, на известковом или железистом цементе, прочный	2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	д) на кварцевом цементе, очень прочный	2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	е) кремнистый очень прочный	2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35.	Суглинки:										
	а) легкие и лессовидные, мягкопластичные без примесей	1700	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	б) то же с примесью гальки, щебня, гравия или строительного мусора до 10% и тугопластичные без примесей	1700	1	2	2	1	1	1	-	1	1
	в) легкие и лессовидные, мягкопластичные с примесью гальки, щебня, гравия или строительного мусора более 10 % тугопластичные с примесью до 10 %, а также тяжелые, полутвердые и твердые без примесей и с примесью до 10 %	1750	2	3м	2	2	2	3м	-	-	2
	г) тяжелые, полутвердые и твердые с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора более 10 %	1950	3	3м	3	3м	2	3м	-	-	3
36.	Супеси:										
	а) легкие, пластичные без примесей	1650	1	2	2	2	2	2	2	2	1
	б) твердые без примесей, а также пластичные и твердые с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10 %	1650	1	2	2	2	2	2	2	2	1
	в) то же с примесью до 30 %	1800	1	2м	2	2	2	2м	-	-	2
	г) то же с примесью более 30 %	1850	1	2м	2	2	2	2м	-	-	3

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37.	Торф:										
	а) без древесных корней	800-1000	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	б) с древесными корнями толщиной до 30 мм	850-1050	1	1	1	2м	2м	2м	-	1	2
	в) то же более 30 мм	900-1200	2	2м	2м	2м	2	2м	-	-	2
40.	Черноземы и каштановые грунты:										
	а) мягкие, пластичные	1300	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	б) то же с корнями кустарника и деревьев	1300	1	1	1	1	1	1	2	1	2
	в) твердые	1200	2	2	2	2	2	3	3	2	3
41.	Щебень:										
	а) при размере частиц до 40 мм	1750	2	-	-	-	3	-	-	-	2
	б) при размере частиц до 150 мм	1950	2	-	-	-	3	-	-	-	3
42.	Шлаки:										
	а) котельные рыхлые	700	1	1	1	-	1	-	-	-	1
	б) котельные слежавшиеся	700	1	1	1	-	1	-	-	-	2
	в) металлургические выветрившиеся	-	2	2	2	-	1	-	-	-	3
	г) металлургические неветрившиеся	1500	3	-	2м	-	3	-	-	-	4

Примечания:

1. Грунты:
4р – 5р группы – разборно-скальные;
1м – 4м – вечномерзлые и сезонно-мерзлые.
2. Скальные породы 6-11 группы по буримости отнесены к скальным предварительно разрыхленным грунтам 6 группы по трудности разработки для одноковшовых экскаваторов.
3. Скальные грунты 5 группы по буримости после разрыхления нормируются для одноковшовых экскаваторов по 5 группе.
4. Для бульдозеров к 4 группе отнесены все предварительно разрыхленные скальные породы.
5. Коэффициент пористости, принимаемый по породе вместе с заполнителем, определяется для грунтов с песчаным и супесчаным заполнителем; показатель текучести, принимаемый по заполнителю, определяется для грунтов с глинистым и суглинистым заполнителем.
6. Грунты, указанные в пп. 10 ж, з, подлежат предварительному разрыхлению при коэффициенте пористости до 0,5 или при показателе текучести, равном или менее 0. После предварительного разрыхления эти грунты классифицируются на одну группу ниже, кроме грунтов в п. 10 з. Грунты, указанные в пп. 10 и-к, классифицируются как скальные грунты, требующие предварительного рыхления.

3.1. Срезка растительного слоя бульдозерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-5.

Нормами учтена срезка грунта при отсутствии корней кустарника за один-два прохода по одному следу на глубину до 15 см; при наличии

корней кустарника и деревьев – за два-три прохода по одному следу на общую глубину до 25 см.

Ширина участка расчистки принята до 30 м. Уборка грунта с границ участка при необходимости нормируется отдельно в зависимости от способа уборки.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Срезка грунта. 3. Подъем и опускание отвала. 4. Возвращение порожняком.

Состав звена

Машинист 6-го разр.

Примечания:

1. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

2. В нормах и расценках предусмотрена работа бульдозеров в грунтах природной влажности. При работе бульдозеров в переувлажненных грунтах, в которых буксуют или вязнут гусеницы тракторов, Н.вр. и Расц. умножать на 1,15 (ПР-1).

Таблица 3.2

Нормы времени и расценки на 1000 м² очищенной поверхности

Марка трактора	Марка бульдозера	Группа грунта		
		I	II	
Т-100	ДЗ-8 (Д-271А)	<u>0,84 (0,84)</u> 0-89	<u>1,8 (1,8)</u> 1-91	1
	Д-259, ДЗ-18 (Д-493А)	<u>0,69 (0,69)</u> 0-73,1	<u>1,5 (1,5)</u> 1-59	2
Т-130	ДЗ-28 (Д-533)	<u>0,66 (0,66)</u> 0-70	<u>1,4 (1,4)</u> 1-48	3
Т-180	ДЗ-24А (Д-521А), ДЗ-35С (Д-575С), ДЗ-9 (Д-275А)	<u>0,6 (0,6)</u> 0-63,6	<u>1,3 (1,3)</u> 1-38	4
	ДЗ-25 (Д-522), Д-290	<u>0,48 (0,48)</u> 0-50,9	<u>1,1 (1,1)</u> 1-17	5
		а	б	№

Таблица 3.3

Техническая характеристика бульдозеров

Показатель	Марка бульдозера							
	ДЗ-29 (Д-535)	ДЗ-42 (Д-606)	ДЗ-8 (Д-271-А)	ДЗ-19 (Д-494А)	ДЗ-17 (Д-492А)	ДЗ-18 (Д-493А)	ДЗ-53 (Д-686)	ДЗ-54С (Д-687С)
Тип отвала	Неповоротный				Поворотный		Неповоротный	
Длина отвала, м	2,56	2,56	3,03	3,03	3,94	3,97	3,2	3,2
Высота отвала, м	0,8	0,81	1,1	1,3	1	1	1,2	1,2
Управление	Гидравлическое		Канатное	Гидравлическое	Канатное	Гидравлическое	Канатное	Гидравлическое
Мощность, кВт (л.с.)	55 (75)		79 (108)					
Марка трактора	Т-74	ДТ-75	Т-100					
Масса бульдозерного оборудования, т	0,85	1,07	1,58	1,53	2,22	1,86	2,13	1,78
Показатель	Марка бульдозера							
	Д-259	ДЗ-101	ДЗ-104	ДЗ-27С (Д-532С)	ДЗ-110 ДЗ-110А	ДЗ-28 (Д-533)	ДЗ-109, ДЗ-109Б	ДЗ-9 (Д-275А)
Тип отвала	Поворотный	Неповоротный	Поворотный	Неповоротный		Поворотный	Неповоротный	
Длина отвала, м	4,15	2,86	3,28	3,2	3,2	3,94	4,12	3,35
Высота отвала, м	1,1	0,95	0,99	1,3	1,3	1	1,14	1,1

Окончание табл. 3.3

Управ- ление	Канат- ное	Гидравлическое						Канат- ное	
Мощность, кВт (л.с.)	79 (108)	96 (130)		118 (160)		118 (160)		132 (180)	
Марка трактора	T-100	Т4-АП1		Т-130		Т-130		T-180	
Масса бульдозер- ного оборудо- вания, т	2,27	1,44	1,77	1,91	2,28	2,85	2,64	2,56	
Показатель	Марка бульдозера								
	ДЗ-24 (Д-521)	ДЗ-35С (Д-575С)	ДЗ-24А (Д-521А)	ДЗ-25 (Д-522)	Д-290	Д-384	Д-385	ДЗ-34С (Д-572С)	ДЗ-118
Тип отвала	Неповоротный			Поворотный		Непо- ворот- ный	Пово- рот- ный	Неповоротный	
Длина отвала, м	3,36	3,64	3,64	4,43	4,59	4,5	4,53	4,54	4,31
Высота отвала, м	1,1	1,29	1,43	1,2	1,27	1,4	1,4	1,55	1,55
Управле- ние	Гидравличе- ское		Канат- ное	Гид- равли- ческое	Канат- ное	Гидравлическое			
Мощность, кВт (л.с.)	132 (180)					221 (300) - 228 (310)			250 (340)
Марка трактора	Т-180					ДЭТ-250			ДЭТ- 250М
Масса бульдо- зерного оборудо- вания, т	1,96	3,4	2,86	2,85	3,51	2,8	4,5	3,98	4,8

Примечание. Техническая характеристика бульдозеров взята из § Е2-1-22.

3.2. Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой с ковшом с зубьями

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-8.

Настоящим параграфом предусматривается разработка грунта при устройстве выемок, насыпей, резервов и кавальеров при строительстве автомобильных и железных дорог, судоходных каналов, плотин, ограждающих земляных дамб и других аналогичных по сложности сооружений.

Послойное разравнивание грунта, а также планировка откосов и верха насыпи при необходимости нормируются отдельно.

Состав работы

1. Установка экскаватора в забое. 2. Разработка грунта с очисткой ковша. 3. Передвижка экскаватора в процессе работы. 4. Очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя. 5. Отодвигание негабаритных глыб в сторону при разработке разрыхленных мерзлых или скальных грунтов.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.4

Техническая характеристика экскаваторов
с механическим приводом

Показатель	Единица измерения	Марка экскаватора									
		ЭО-1621 (Э-153)	Э-302, Э-303, Э-304	Э-504, Э-505, Э-505А	Э-651, Э-652, Э-656	Э-801	ЭО-5111А (Э-10011А)	ЭО-6111 (Э-1251), ЭО-6112, (Э-1252)	ЭО-7111 (Э-2503), ЭО-7111С (Э-2505)	СЭ-3	ЭКГ-4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вместимость ковша:											
с зубьями	м ³	0,15	0,3	0,5	0,65	0,8-1	1	1,25	2,5	3	3-4
со сплошной режущей кромкой	«	-	0,4	0,65 (0,8)	0,65 (0,8)	1,5	-	1,5	-	-	-

Окончание табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина стрелы	м	2,3	5,5	5,5	5,5	5,5	-	6,8	8,6	10,5	10,5
Наибольший радиус копания	«	4,1	5,9	7,9	7,8	8,6	9,0	9,9	12	14	14,3
Радиус копания на уровне стоянки	«	2,4	3	4,8	4,7	2,8	5	6,3	7,2	9,2	8,7
Наибольшая высота копания	«	1,8	6,2	6,6	7,1	7,4	6,7	7,8	10	9,5	10
Наибольший радиус выгрузки	«	2,9	5,4	7,2	7,1	7,7	8	8,9	10,8	12,4	12,6
Наибольшая высота выгрузки	«	2,6	4,3	4,6	4,5	5	5,1	5,1	7	6,6	6,3
Мощность	кВт (л.с.)	27 (38)	28 (38)	59-74 (80-100)	59-74 (80-100)	74 (100)	74 (100)	63-110 (85-150)	87-160 (118-218)	-	-
Масса экскаватора	т	5,3	11,3	20,5	20,5	27,6	31,5	39,8	86	172	180

Таблица 3.5

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Вместимость ковша экскаватора, м ³			
	до 0,15	св. 0,15 до 0,4	св. 0,4 до 0,65	св. 0,65
Машинист 6-го разр.	-	-	1	1
Машинист 5-го разр.	-	1	-	-
Машинист 4-го разр.	1	-	-	-
Помощник машиниста 5-го разр.	-	-	-	1

Таблица 3.6

Нормы времени и расценки на 100 м³ грунта

Вместимость ковша, м³	Высота забоя, м, для групп грунта		Способ разработки грунта												
			с погрузкой в транспортные средства						навымет						
	Группа грунта														
I, II, V, VI	III, IV	I	II, IIм	III, IIIм	IV	V, Vм	VI	I	II, IIм	III, IIIм	IV	V, Vм	VI		
0,15	1	1,5	8,4 (8,4) 6-64	11 (11) 8-69	-	-	-	-	6,5 (6,5) 5-14	8,7 (8,7) 6-87	-	-	-	-	1
0,3	1,5	2,5	3,3 (3,3) 3-00	4,2 (4,2) 3-82	5,8 (5,8) 5-28	-	-	-	2,6 (2,6) 2-37	3,3 (3,3) 3-00	4,6 (4,6) 4-19	-	-	-	2
0,5	1,5	3	2,1 (2,1) 2-23	2,7 (2,7) 2-86	3,3 (3,3) 3-50	4,3 (4,3) 4-56	5,6 (5,6) 5-94	6,8 (6,8) 5-94	1,7 (1,7) 1-80	2,2 (2,2) 2-33	2,8 (2,8) 2-97	3,6 (3,6) 3-82	4,6 (4,6) 4-88	5,5 (5,5) 5-83	3
0,6 0,65	2	4	1,7 (1,7) 1-80	2,1 (2,1) 2-23	2,7 (2,7) 2-86	3,3 (3,3) 3-50	4,3 (4,3) 4-56	5,2 (5,2) 5-51	1,4 (1,4) 1-48	1,7 (1,7) 1-80	2,1 (2,1) 2-23	2,9 (2,9) 3-07	3,5 (3,5) 3-71	4,1 (4,1) 4-35	4
0,8			2,4 (1,2) 2-36	3 (1,5) 2-96	3,6 (1,8) 3-55	4,6 (2,3) 4-53	5,8 (2,9) 5-71	7,2 (3,6) 7-09	1,94 (0,97) 1-91	2,4 (1,2) 2-36	2,8 (1,4) 2-76	4 (2) 3-94	4,8 (2,4) 4-73	5,8 (2,9) 5-71	5
1			2 (1) 1-97	2,6 (1,3) 2-56	3,2 (1,6) 3-15	4,2 (2,1) 4-14	5,2 (2,6) 5-12	6,2 (3,1) 6-11	1,66 (0,83) 1-64	2,2 (1,1) 2-17	2,6 (1,3) 2-56	3,4 (1,7) 3-35	4,4 (2,2) 4-33	5,2 (2,6) 5-12	6
1,25	3	5	1,68 (0,84) 1-71	2,2 (1,1) 2-24	2,4 (1,2) 2-45	3,4 (1,7) 3-47	3,8 (1,9) 3-88	4,8 (2,4) 4-90	1,3 (0,65) 1-33	1,64 (0,82) 1-67	2 (1) 2-04	2,6 (1,3) 2-56	3,4 (1,7) 3-47	3,6 (1,8) 3-67	7
2,5			1,06 (0,53) 1-08	1,34 (0,67) 1-37	1,62 (0,81) 1-65	2 (1) 2-04	2,6 (1,3) 2-65	3,2 (1,6) 3-26	0,9 (0,45) 0-91,8	1,12 (0,56) 1-14	1,36 (0,68) 1-39	1,74 (0,87) 1-77	2,2 (1,1) 2-24	2,6 (1,3) 2-65	8
3			0,98 (0,49) 1-00	1,18 (0,59) 1-20	1,48 (0,74) 1-51	1,94 (0,97) 1-98	2,4 (1,2) 2-45	2,8 (1,4) 2-86	0,82 (0,41) 0-83,6	0,96 (0,48) 0-97,9	1,26 (0,63) 1-29	1,62 (0,81) 1-65	2 (1) 2-04	2,4 (1,2) 2-45	9
4			0,82 (0,41) 0-90,2	1,04 (0,52) 1-14	1,3 (0,65) 1-43	1,72 (0,86) 1-89	2,2 (1,1) 2-42	2,4 (1,2) 2-64	0,66 (0,33) 0-72,6	0,84 (0,42) 0-92,4	1,06 (0,53) 1-17	1,38 (0,69) 1-52	1,72 (0,86) 1-89	2 (1) 2-20	10
			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	№

Таблица 3.7

Технические характеристики автосамосвалов

Параметры	Индекс машины					
	МАЗ 5516-03-23	МАЗ 5551-020	КРАЗ 6510	КРАЗ 6130С4	КАМАЗ 6520	УРАЛ 5557-31
Колесная формула	6х4	4х2	6х4	6х4	6х4	6х6
Грузоподъемность, т	16,5	10	13,5	15	20	7
Мощность двигателя, кВт	176	132	176	220	235	176
Полная масса, т	28,7	17,62	24,88	28	33,1	16,775
Снаряженная масса, т	12,1	7,47	11,3	12,9	12,95	н/д
Вместимость кузова, м ³	10,5	5,5	8	20	12	8,8 (17,5*)
Максимальная скорость, км/ч	81	83	80	90	80	80
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм	н/д	н/д	8290 х 2730 х 2500	9455 х 2940 х 2500	7795 х 3005 х 2500	н/д
* С надстроенными бортами.						

3.3. Разработка и перемещение нескального грунта бульдозерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-22.

Нормами предусмотрена разработка грунта в резервах, выемках и котлованах.

Окончательное разравнивание и уплотнение грунта нормами настоящего параграфа не учтено и нормируется отдельно в зависимости от способа разравнивания. Перемещение ранее разработанных разрыхленных грунтов (уборка излишков грунта при планировках, перемещение грунта из отвала и др.) следует нормировать по нормам настоящего параграфа с применением коэффициента согласно примечанию 3.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Разработка грунта с перемещением его и выгрузкой. 3. Возвращение бульдозера в забой порожняком.

Состав рабочих

Для бульдозеров на тракторах ДТ-75; Т-74

Машинист 5-го разр.

Для бульдозеров на тракторах Т-100, Т-4АП1, Т-130, Т-180 и ДЭТ-250

Машинист 6-го разр.

Таблица 3.8

Нормы времени и расценки на 100 м³ грунта

Марка трактора	Марка бульдозера	Расстояние перемещения грунта						
		до 10 м			добавлять на каждые следующие 10 м			
		Группа грунта						
I	II	III	I	II	III			
ДТ-75, Т-74	ДЗ-42 (Д-606), ДЗ-29 (Д-535)	0,94 (0,94) 0-85,5	1,1 (1,1) 1-00	1,3 (1,3) 1-18	0,87 (0,87) 0-79,2	0,94 (0,94) 0-85,5	0,98 (0,98) 0-89,2	1
Т-100	ДЗ-8 (Д-271), ДЗ-19 (Д-494)	0,55 (0,55) 0-58,3	0,68 (0,68) 0-72,1	0,78 (0,78) 0-82,7	0,48 (0,48) 0-50,9	0,54 (0,54) 0-57,2	0,56 (0,56) 0-59,4	2
	Д-259, ДЗ-18 (Д-493А), ДЗ-17 (Д-492А), ДЗ-53 (Д-686), ДЗ-54С (Д-687С)	0,5 (0,5) 0-53	0,62 (0,62) 0-65,7	0,7 (0,7) 0-74,2	0,43 (0,43) 0-45,6	0,49 (0,49) 0-51,9	0,51 (0,51) 0-54,1	3
Т-4АП1	ДЗ-101, ДЗ-104	0,88 (0,88) 0-93,3	1 (1) 1-06	1,1 (1,1) 1-17	0,74 (0,74) 0-78,4	0,84 (0,84) 0-89	0,87 (0,87) 0-92,2	4
Т-130	ДЗ-27С (Д-532С), ДЗ-110А , ДЗ-28 (Д-533)	0,35 (0,35) 0-37,1	0,41 (0,41) 0-43,5	0,47 (0,47) 0-49,8	0,3 (0,3) 0-31,8	0,33 (0,33) 0-35	0,35 (0,35) 0-37,1	5
Т-180	ДЗ-25 (Д-522), Д-290, ДЗ-24 (Д-521), ДЗ-9 (Д-275), ДЗ-35С (Д-575С)	0,32 (0,32) 0-33,9	0,38 (0,38) 0-40,3	0,4 (0,4) 0-42,4	0,29 (0,29) 0-30,7	0,3 (0,3) 0-31,8	0,32 (0,32) 0-33,9	6
	ДЗ-24А (Д-521А)	0,27 (0,27) 0-28,6	0,32 (0,32) 0-33,9	0,36 (0,36) 0-38,2	0,24 (0,24) 0-25,4	0,27 (0,27) 0-28,6	0,28 (0,28) 0-29,7	7
ДЭТ-250	Д-384, Д-385	0,25 (0,25) 0-30,3	0,28 (0,28) 0-33,9	0,32 (0,32) 0-38,7	0,22 (0,22) 0-26,6	0,23 (0,23) 0-27,8	0,24 (0,24) 0-29	8
	ДЗ-34С (Д-572С)	0,22 (0,22) 0-26,6	0,24 (0,24) 0-29	0,27 (0,27) 0-32,7	0,2 (0,2) 0-24,2	0,21 (0,21) 0-25,4	0,22 (0,22) 0-26,6	9
		а	б	в	г	д	е	№

Примечания: 1. Нормы и расценки предусматривают работу бульдозерами без открьлков. При перемещении грунта бульдозерами с отвалами ящичного типа Н.вр. и Расц. умножать на 0,87 (ПР-1). 2. Нормами и расценками предусмотрена работа бульдозеров в грунтах естественной влажности. При работе бульдозеров в сыпучих или вязких грунтах, в которых буксуют или вязнут гусеницы тракторов, Н.вр. и Расц. умножать на 1,15 (ПР-2).

3. При перемещении бульдозером ранее разработанных разрыхленных грунтов Н.вр. и Расц. умножать на 0,85, считая объем грунта в естественном залегании (ПР-3). 4. Нормами и расценками учтено перемещение грунта по пути с подъемом до 10 %. При подъемах до 20 % длину пути на участках с подъемом умножать на 1,2, а при подъемах св. 20 % – на 1,4 (ПР-4). 5. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

3.4. Уплотнение грунта прицепными катками

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-29.

Таблица 3.9

Техническая характеристика катков

Показатель	Единица измерения	Марка катков	
		ДЗ-39А (Д-703)	ДУ-16В (Д-551В)
Тип катков	-	На пневматических шинах	На пневматических шинах, секционный, полуприцепной
Ширина уплотняемой полосы	м	2,6	2,6
Толщина уплотняемого слоя	м	До 0,35	0,35
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	79 (108)	177 (240)
Масса катка	т	25	25

Состав работы

1. Прицепка и отцепка катков с приведением агрегата в рабочее положение. 2. Уплотнение грунта катками. 3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Состав звена

Прицепной каток ДУ-39А (Д-703)

Тракторист 6-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.10

Нормы времени и расценки на 100 м³
уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,5 <u>(0,5)</u> 0-53	0,46 <u>(0,46)</u> 0-48,8	0,66 <u>(0,66)</u> 0-70	0,56 <u>(0,56)</u> 0-59,4	0,51 <u>(0,51)</u> 0-54,1	1
	От 0,2 до 0,3	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	0,29 <u>(0,29)</u> 0-30,7	0,27 <u>(0,27)</u> 0-28,6	0,38 <u>(0,38)</u> 0-40,3	0,32 <u>(0,32)</u> 0-33,9	0,3 <u>(0,3)</u> 0-31,8	2
Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	0,1 <u>(0,1)</u> 0-10,6	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	4
		а	б	в	г	д	е	№

3.5. Уплотнение грунта самоходными катками

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-31.

Таблица 3.11

Техническая характеристика катков

Показатель	Единица измерения	Марка катков	
		ДУ-31А (Д-627А)	ДУ-29 (Д-624)
Тип катка	-	Самоходный на пневматических шинах	
Ширина уплотняемой полосы	м	1,9	2,22
Толщина уплотняемого слоя	м	До 0,35	До 0,4
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	66 (90)	96 (130)
Масса катка	т	16	30

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение.
2. Уплотнение грунта.
3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Состав звена

Самоходный каток ДУ-31А (Д-627А)
Машинист 6-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.12

Нормы времени и расценки на 100 м³
уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом, со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,63 <u>(0,63)</u> 0-66,8	0,46 <u>(0,46)</u> 0-48,8	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,77 <u>(0,77)</u> 0-81,6	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,5 <u>(0,5)</u> 0-53	1
	От 0,2 до 0,3	0,41 <u>(0,41)</u> 0-43,5	0,31 <u>(0,31)</u> 0-32,9	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,51 <u>(0,51)</u> 0-54,1	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	2
Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	4
		а	б	в	г	д	е	№

3.6. Уплотнение грунта виброкатком

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-321.

Таблица 3.13

Техническая характеристика вибрационного катка Д-480

Тип катка	Прицепной виброкаток с самостоятельным двигателем для привода вибратора
Ширина уплотняемой полосы, м	1,4
Толщина уплотняемого слоя, м	0,5-0,6
Марка трактора	ДТ-75
Мощность двигателя трактора, кВт (л.с.)	55 (75)
Масса катка, т	3

Состав работы

1. Прицепка и отцепка катка с приведением агрегата в рабочее положение. 2. Уплотнение грунта катком. 3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Состав звена

Тракторист 5-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.14

Нормы времени и расценки на 100 м³ уплотненного слоя
грунта за 1 проход

Марка трактора	Толщина уплотняемого слоя, м				
	до 0,3	до 0,4	до 0,5	до 0,6	
ДТ-75	0,16 (0,16) 0-14,6	0,11 (0,11) 0-10	0,09 (0,09) 0-08,2	0,07 (0,07) 0-06,4	1
	а	б	в	г	№

3.7. Предварительная планировка площадей бульдозерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-35.

Нормами данного параграфа предусмотрено, что при предварительной (грубой) планировке срезка излишков грунта и засыпка впадин производятся на глаз, в результате чего создается относительно ровная поверхность без заданных отметок.

Нормы составлены на планировку поверхности за один проход бульдозера. Число проходов бульдозера по одному следу определяется производственным заданием.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Планировка поверхности на глаз со срезкой излишков грунта и засыпкой впадин. 3. Холостой ход бульдозера при работе с рабочим ходом в одном направлении.

Состав рабочих

Для бульдозеров на тракторах Т-74, ДТ-75

Машинист 5-го разр.

Для бульдозеров на тракторах Т-100, Т-130, Т-180 и ДЭТ-250

Машинист 6-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.15

Нормы времени и расценки на 1000 м² спланированной поверхности
за 1 проход бульдозера

Марка трактора	Марка бульдозера	Способ работы		
		При рабочем ходе в одном направлении	При рабочем ходе в двух направлениях	
Т-74, ДТ-75	ДЗ-29 (Д-535), ДЗ-42 (Д-606)	0,41 (0,41) 0-37,3	0,22 (0,22) 0-20	1
Т-100	ДЗ-8 (Д-271А), ДЗ-19 (Д-494)	0,29 (0,29) 0-30,7	0,19 (0,19) 0-20,1	2
	Д-259, ДЗ-17 (Д-492А), ДЗ-18 (Д-493А)	0,21 (0,21) 0-22,3	0,14 (0,14) 0-14,8	3
Т-130	ДЗ-28 (Д-533), ДЗ-24 (Д-521)	0,2 (0,2) 0-21,2	0,14 (0,14) 0-14,8	4
Т-180	ДЗ-35С (Д-575С), ДЗ-24А (Д-521А)	0,18 (0,18) 0-19,1	0,13 (0,13) 0-13,8	5
	ДЗ-25 (Д-522)	0,16 (0,16) 0-17	0,11 (0,11) 0-11,7	6
ДЭТ-250	Д-384, Д-385, ДЗ-34С (Д-572С)	0,12 (0,12) 0-14,5	0,08 (0,08) 0-09,7	7
		а	б	№

3.8. Окончательная планировка площадей бульдозерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-36.

Нормами данного параграфа предусмотрено, что в зависимости от характера поверхности грунта окончательная планировка может выполняться как после предварительной планировки, так и без нее после закрепления нивелировочных отметок.

Нормы составлены на планировку поверхности за один проход бульдозера. Число проходов бульдозера по одному следу определяется производственным заданием.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Планировка поверхности грунта по заданным отметкам со срезкой бугров и засыпкой впадин. 3. Холостой ход бульдозера при работе с рабочим ходом в одном направлении.

Состав звена

Для бульдозеров на тракторах Т-74, ДТ-75

Машинист 5-го разр.

Для бульдозеров на тракторах Т-100, Т-130, Т-180, ДЭТ-250

Машинист 6-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.16

Нормы времени и расценки на 1000 м² спланированной поверхности за 1 проход бульдозера

Марка трактора	Марка бульдозера	Способ работы		
		При рабочем ходе в одном направлении	При рабочем ходе в двух направлениях	
1	2	3	4	
Т-74, ДТ-75	ДЗ-29 (Д-535), ДЗ-42 (Д-606)	0,49 (0,49) 0-44,6	0,35 (0,35) 0-31,9	1
Т-100	ДЗ-8 (Д-271А), ДЗ-19(Д-494А), Д-259	0,38 (0,38) 0-40,3	0,33 (0,33) 0-35	2
	ДЗ-17 (Д-492А), ДЗ-18 (Д-493А)	0,28 (0,28) 0-29,7	0,24 (0,24) 0-25,4	3

Окончание табл. 3.16

1	2	3	4	
Т-130	ДЗ-24 (Д-521), ДЗ-28 (Д-533)	0,27 <u>(0,27)</u> 0-28,6	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	4
Т-180	ДЗ-35С (Д-575С), ДЗ-24А (Д-521А)	0,23 <u>(0,23)</u> 0-24,4	0,19 <u>(0,19)</u> 0-20,1	5
	ДЗ-25 (Д-522)	0,2 <u>(0,2)</u> 0-21,2	0,17 <u>(0,17)</u> 0-18	6
ДЭТ-250	Д-384, Д-385, ДЗ-14С (Д-572С)	0,16 <u>(0,16)</u> 0-19,4	0,15 <u>(0,15)</u> 0-18,2	7
		а	б	№

3.9. Планировка верха земляных сооружений грейдерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-37.

Нормами параграфа предусмотрена планировка верха земляных сооружений при отклонении отметок от проектных до 0,15 м.

В том случае, когда эти отклонения превышают 0,15 м, необходимо произвести предварительную планировку земляного полотна бульдозерами или срезать грунт скреперами.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Планировка поверхности грунта со срезкой бугров и засыпкой впадин до 0,15 м. 3. Выравнивание поверхности грунта сквозными проходами грейдера.

Таблица 3.17

Техническая характеристика грейдеров

Наименование показателя	Единица измерения	Марка автогрейдера				Марка прицепного грейдера
		ДЗ-99 (Д-710Б)	ДЗ-31-1 (Д-557-1)	ДЗ-14 (Д-395А)	ДЗ-98	ДЗ-1 (Д-20Б)
Длина отвала	м	3,04	3,7	3,7	3,7	3,7
Высота отвала	«	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5
Глубина резания	«	0,2	0,25	0,5	0,5	0,3
Радиус поворота	«	11	15	18	18	-
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	66 (90)	99 (135)	121 (165)	184 (250)	79 (107)
Масса грейдера	т	9,7	12,40	17,4	19,5	4,36

Таблица 3.18

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Автогрейдеры	Прицепной грейдер
Машинист 6-го разр.	1	-
Машинист 6-го разр.	-	1
Тракторист 6-го разр.	-	1

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 3.19

Нормы времени и расценки на 1000 м² спланированной поверхности за 1 проход грейдера

Марка грейдера	Способ планировки						
	при рабочем ходе в двух направлениях			при рабочем ходе в одном направлении			
	Группа грунта						
	I	II	III	I	II	III	
Автогрейдеры ДЗ-14 (Д-395А), ДЗ-31-1 (Д-557)	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,17 <u>(0,17)</u> 0-18	0,2 <u>(0,2)</u> 0-21,2	0,2 <u>(0,2)</u> 0-21,2	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	1
Автогрейдеры ДЗ-99 (Д-710)	0,18 <u>(0,18)</u> 0-19,1	0,21 <u>(0,21)</u> 0-22,3	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	0,27 <u>(0,27)</u> 0-28,6	2
Прицепной грейдер ДЗ-1 (Д-20Б) в сцепе с трактором Т-100	0,34 <u>(0,17)</u> 0-33,5	0,38 <u>(0,19)</u> 0-37,4	0,44 <u>(0,22)</u> 0-43,3	-	-	-	3
	а	б	в	г	д	е	№

3.10. Планировка откосов насыпей и выемок автогрейдерами

Нормы времени и расценки взяты из § Е2-1-39.

Состав работы

1. Приведение автогрейдера в рабочее положение. 2. Планировка откосов автогрейдером со срезкой грунта. 3. Перемещение автогрейдера вхолостую по дну выемки или по берме. 4. Поворот автогрейдера с переездом через насыпь. 5. Перестановка ножа автогрейдера.

Состав звена

Машинист 6-го разр.

Таблица 3.20

Нормы времени и расценки на 1000 м² спланированной
поверхности откоса

Способ планировки	Длина планируемого откоса, м	Длина гона, м	Вид сооружения			
			Выемка		Насыпь	
			Группа грунта			
			I	II	III	
При рабочем ходе в одном направлении	2	250	0,62 (0,62) 0-65,7	0,94 (0,94) 0-99,6	0,57 (0,57) 0-60,4	1
	4,5		0,41 (0,41) 0-43,5	0,59 (0,59) 0-62,5	0,38 (0,38) 0-40,3	2
	6,5		0,28 (0,28) 0-29,7	0,4 (0,4) 0-42,4	0,26 (0,26) 0-27,6	3
При рабочем ходе в двух направлениях	3	До 200	0,56 (0,56) 0-59,4	0,85 (0,85) 0-90,1	0,52 (0,52) 0-55,1	4
		До 300	0,48 (0,48) 0-50,9	0,73 (0,73) 0-77,4	0,44 (0,44) 0-46,6	5
		Св. 300	0,42 (0,42) 0-44,5	0,64 (0,64) 0-67,8	0,39 (0,39) 0-41,3	6
	4,5	До 200	0,38 (0,38) 0-40,3	0,55 (0,55) 0-58,3	0,35 (0,35) 0-37,1	7
		До 300	0,33 (0,33) 0-35	0,48 (0,48) 0-50,9	0,3 (0,3) 0-31,8	8
		Св. 300	0,28 (0,28) 0-29,7	0,4 (0,4) 0-42,4	0,26 (0,26) 0-27,6	9
	6,5	До 200	0,26 (0,26) 0-27,6	0,37 (0,37) 0-39,2	0,24 (0,24) 0-25,4	10
		До 300	0,22 (0,22) 0-23,3	0,32 (0,32) 0-33,9	0,2 (0,2) 0-21,2	11
		Св. 300	0,2 (0,2) 0-21,2	0,28 (0,28) 0-29,7	0,19 (0,19) 0-20,1	12
		а	б	в	г	№

4. Устройство дорожной одежды

4.1. Разравнивание песчано-гравийных и щебеночных материалов при устройстве оснований и покрытий

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-1.

Нормами настоящего параграфа предусмотрено разравнивание материалов в один слой при россыпи щебня, гравия и гравийно-песчаной смеси слоями не св. 18 см (в естественном состоянии), а песка – до 20 см.

При устройстве основания и покрытия в два слоя Н.вр. и Расц. применять для каждого слоя отдельно.

Таблица 4.1

Техническая характеристика машин

Наименование показателей	Марки автогрейдеров				Грейдер прицепной ДС-1 (Д-20БМ)	Бульдозер ДЗ-8 (Д-271А)
	ДЗ-31-1 (Д-557-1)	ДЗ-98	ДЗ-99-1-4 (Д-710Б), ДЗ-99 (Д-710), ДЗ-61А (Д-710А)	ДЗ-40 (Д-598)		
Длина отвала, м	3,7	3,7	3,04	3,8	3,7	3,03
Высота отвала, м	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	1,1
Марка трактора-тягача или двигателя	АМ-01	У1Д6-250ТК-С-2/С-3	АМ-41	СМД-14А	Т-100	Т-100
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	81 (110)	184 (250)	66 (90)	55 (75)	74 (100)	74 (100)
Масса, т	12,30	19,50	9,70	7,70	4,26	13,35

Состав работы

1. Разравнивание щебня, гравия, гравийно-песчаной смеси или песка, расположенного на проезжей части дороги. 2. Предварительная планировка поверхности слоя.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 4.2

Нормы времени и расценки на 100 м² основания
или покрытия (одного слоя)

Материал	Машины	Марка машины	Состав звена	Н.вр.	Расц.	№
Песок или гравийно-песчаная смесь	Автогрейдеры	ДЗ-98	Машинист 6-го разр. - 1	0,07 (0,07)	0-09,0	1
		ДЗ-31-1 (Д-557-1)		0,11 (0,11)	0-11,7	2
		ДЗ-61А (Д-710А), ДЗ-99 (Д710), ДЗ-99-1-4 (Д-710Б)		0,15 (0,15)	0-15,9	3
	Грейдер прицепной с трактором Т-100	ДЗ-1 (Д-20БМ)	Машинист 5-го разр. - 1 Тракторист 6-го разр. - 1	0,26 (0,13)	0-25,6	4
	Бульдозер на базе трактора Т-100	ДЗ-8 (Д-271А)	Машинист 6-го разр. - 1	0,11 (0,11)	0-11,7	5
Щебень или гравий	Автогрейдеры	ДЗ-98	Машинист 6-го разр. - 1	0,09 (0,09)	0-11,6	6
		ДЗ-31-1 (Д-557-1)		0,13 (0,13)	0-13,8	7
		ДЗ-61А (Д-710А), ДЗ-99 (Д-710), ДЗ-99-1-4 (Д-710Б)		0,18 (0,18)	0-19,1	8
	Грейдер прицепной с трактором Т-100	ДЗ-1 (Д-20БМ)	Машинист 5-го разр. - 1 Тракторист 6-го разр. - 1	0,32 (0,16)	0-31,5	9
	Бульдозер на базе трактора Т-100	ДЗ-8 (Д-271А)	Машинист 6-го разр. - 1	0,21 (0,21)	0-22,3	10

4.2. Поливка водой оснований и покрытий автополивочными машинами

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-2.

Состав работы

1. Наполнение цистерны водой с прикреплением и уборкой шланга и с включением насоса (при наполнении из водоема). 2. Поливка через распылительные сопла или при помощи шланга.

Состав звена

При распределении воды через распылительные сопла:

машинист 4-го разр. – 1.

При распределении воды из шланга:

машинист 4-го разр. – 1;

дорожный рабочий 1-го разр. – 1.

Таблица 4.3

Нормы времени и расценки на 100 м² поверхности

Поливка			Способ поливки		
			через распылительные сопла	из шланга	
			<u>Н. вр.</u> Расц.	<u>Н. вр.</u> Расц.	
Щебня и гравия перед укаткой при устройстве оснований или покрытий	щебеночных	во второй период укатки	0,16 <u>(0,16)</u> 0-12,6	0,94 <u>(0,47)</u> 0-64,9	1
		в третий период укатки	0,09 <u>(0,09)</u> 0-07,1	0,52 <u>(0,26)</u> 0-35,9	2
	гравийных		0,072 <u>(0,072)</u> 0-05,7	0,42 <u>(0,21)</u> 0-29	3
	Водой песчаного слоя толщиной 5—6 см при уходе за цементобетонными основани- ями и покрытиями		0,04 <u>(0,04)</u> 0-03,2	0,22 <u>(0,11)</u> 0-15,2	4
			а	б	№

Примечания: 1. Нормами предусмотрена поливка водой с расходом воды для щебеночных оснований и покрытий 2 м³ на 100 м² поверхности во второй период уплотнения и 1,1 м³ в третий период; для гравийных – 0,9 м³ на 100 м². При другом количестве расхода воды для поливки оснований и покрытий применять на 1 м³ воды Н.вр. 0,08 (0,08) **Расц.** 0-06,3 (при распределении воды через распылительные сопла) (ПР-1) и Н.вр. 0,48 (0,24) **Расц.** 0-33,1 (при распределении воды из шланга) (ПР-2).

2. Пробег автополивочной машины нормируется отдельно в зависимости от расстояния.

3. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.3. Укатка оснований и покрытий самоходными катками с гладкими вальцами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-3.

Нормами предусмотрена укатка основания или покрытия из щебня или гравия толщиной до 18 см катками массой свыше 10 т.

Укатка мостовых из колотого и булыжного камня предусмотрена как катками массой св. 5 до 10 т (стр. № 12), так и катками массой свыше 10 т (стр. № 13).

Нормы учитывают перекрытие предыдущего следа на 1/3 ширины барабана катка.

Состав работы

Укатка дорожно-строительного материала, уложенного и разровненного на проезжей части покрытия или основания.

Таблица 4.4

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

Укатываемое основание или покрытие		Наименование укатываемого материала	Число проходов катка по одному следу	Состав звена	Н.вр. Расц.	№
1	2	3	4	5	6	7
Щебеночное основание или покрытие	Однослойное или верхний слой двухслойного	Щебень фракции, мм: 40-70	10	Машинист 6-го разр. - 1	0,35 (0,35) 0-37,1	1
		10-20	20		0,69 (0,69) 0-73,1	2
		5-10	5		0,17 (0,17) 0-18	3
	Нижний слой двухслойного	40-70	30		1,1 (1,1) 1-17	4
Основание или покрытие из гравийной смеси	Однослойное	Смесь гравийная	15	Машинист 6-го разр. - 1	0,54 (0,54) 0-57,2	5
			12		0,48 (0,48) 0-50,9	6
			10		0,35 (0,35) 0-37,1	7

Окончание табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7
Основание или покрытие из гравийной смеси	Нижний слой двухслойного		25		0,89 (0,89) 0-94,3	8
	Верхний слой двухслойного		15		0,54 (0,54) 0-57,2	9
	Верхний слой двухслойного	Смесь гравийная	10	Машинист 6-го разр. - 1	0,35 (0,35) 0-37,1	10
			5		0,17 (0,17) 0-18	11
Мостовые из колотого и булыжного камня		Камень колотый и булыжный	3	Машинист 5-го разр. - 1	0,15 (0,15) 0-13,7	12
			3	Машинист 6-го разр. - 1	0,11 (0,11) 0-11,7	13

Примечания: 1. При необходимости большего числа проходов, чем предусмотрено в таблице, что устанавливается пробной укаткой, на каждый последующий проход добавлять: катки массой св. 10 т, для строк № 1-11 и 13, Н.вр. 0,04 (0,04), **Расц.** 0-04,2 (ПР-1), катки массой св. 5 до 10 т, для строки № 12, Н.вр. 0,05 (0,05), **Расц.** 0-04,6 (ПР-2). 2. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.4. Уплотнение щебеночных оснований самоходными катками ДУ-52, ДУ-55 на пневматических шинах

Нормы времени и расценки взяты из §Е17-3а.

Состав работы

1. Приведение катка в рабочее положение. 2. Уплотнение щебня катком. 3. Повороты катка и переходы его на соседнюю полосу укатки.

Состав звена

Машинист 6-го разр.

Таблица 4.5

Техническая характеристика

Показатель		Единица измерения	Марка катков	
			ДУ-52	ДУ-55
Тип катков			самоходный комбинированного действия	самоходный статический
Ширина уплотняемой полосы		мм	2000	2500
Мощность двигателя		кВт (л.с.)	110 (150)	110 (150)
Скорость движения	с включенным вибровозбудителем	км/ч	До 5,4	-
	с выключенным вибровозбудителем		До 10,8	До 15
Масса катка		т	16	20

Таблица 4.6

Нормы времени и расценки на 100 м² основания

Наименование работы	Масса катка						
	ДУ-52			ДУ-55			
	Длина гона, м						
	до 100	до 200	св. 200	до 100	до 200	св. 200	
Уплотнение щебеночного основания за пять проходов катка по одному следу	0,29 <u>(0,29)</u> 0-30,7	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	0,21 <u>(0,21)</u> 0-22,3	0,19 <u>(0,19)</u> 0-20,1	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	1
Добавлять на каждый проход катка сверх первых пяти проходов	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,03 <u>(0,03)</u> 0-03,2	0,02 <u>(0,02)</u> 0-02,1	0,03 <u>(0,03)</u> 0-03,2	0,02 <u>(0,02)</u> 0-02,1	0,01 <u>(0,01)</u> 0-01,1	2
	а	б	в	г	д	е	№

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.5. Устройство оснований и покрытий из щебня, гравия или грунтов, обработанных битумом или дегтем, способом перемешивания грейдерами на дороге

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-4.

Нормами настоящего параграфа предусмотрена толщина слоя основания или покрытия 10 см в естественном состоянии.

При устройстве основания или покрытия в два-три слоя Н.вр. и **Расц.** принимать для каждого слоя отдельно.

Таблица 4.7

Определение вида грунта

Группа грунта	Наименование грунта	Содержание частиц до 0,071 мм, % по массе	Содержание глины, % по массе до	Число пластичности до
I	Пески, супеси	15-25	5	5
II	Пески пылеватые, супеси	25-60	То же	То же
III	Супеси	25-60	5-12	10
IV	Супеси пылеватые, грунты пылеватые	Св. 50	12	То же
	Суглинки пылеватые, суглинки	Св. 25	15	15
V	Суглинки тяжелые, суглинки тяжелые пылеватые, глины (преимущественно черноземы)	Св. 50	Св. 40	Св. 30

Состав работы

1. Предварительное разравнивание гравийного материала, щебня или грунта с необходимым перемешиванием. 2. Перемешивание минерального материала после розлива битума или дегтя с последующим разравниванием. 3. Окончательное разравнивание щебеночного, гравийного материала или грунта, обработанных вяжущими. 4. Профилировка покрытия под укатку.

Состав звена

При работе автогрейдером:

машинист 6-го разр. – 1.

При работе прицепным грейдером:

машинист 5-го разр. – 1;

тракторист 6-го разр. – 1.

Таблица 4.8

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

Наименование работ		Расчетное число круговых проходов по профилю	Автогрейдер ДЗ-31-1 (Д-557-1)	Прицепной грейдер ДЗ-1 (Д-20БМ)	№
			<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
Разравнивание материалов с необходимым перемещением при его расположении	на одной обочине	6	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,16 <u>(0,08)</u> 0-15,8	1
	на двух обочинах	4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,12 <u>(0,06)</u> 0-11,8	2
Разравнивание материалов на проезжей части с необходимым перемещением при его расположении		2	0,03 <u>(0,03)</u> 0-03,2	0,06 <u>(0,03)</u> 0-05,9	3
Перемешивание гравия, щебня, грунтов с добавками извести или цемента		4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,12 <u>(0,06)</u> 0-11,8	4
Перемешивание материала после очередного розлива вяжущих		4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	0,1 <u>(0,05)</u> 0-09,9	5
Окончательное перемешивание после розлива вяжущих в полной норме	гравия или щебня	27	0,38 <u>(0,38)</u> 0-40,3	0,76 <u>(0,38)</u> 0-74,9	6
	грунтов I-II группы	20	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	0,56 <u>(0,28)</u> 0-55,2	7
	грунтов III группы	34	0,49 <u>(0,49)</u> 0-51,9	0,98 <u>(0,49)</u> 0-96,5	8
	грунтов IV-V группы	40	0,54 <u>(0,54)</u> 0-57,2	1,08 <u>(0,54)</u> 1-06	9
Разравнивание готовой смеси и профилирование покрытия или основания под укатку	гравия, щебня или грунтов I-III группы	5	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,14 <u>(0,07)</u> 0-13,8	10
	грунтов IV-V группы	6	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,16 <u>(0,08)</u> 0-15,8	11
Окончательное профилирование основания после проезда по нему автомобилей			0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	-	12
			а	б	№

Примечания: 1. При увеличении числа проходов сверх предусмотренных табл. 2 ч. 1 на каждый последующий проход на 100 м² принимать: при работе автогрейдером Н.вр. 0,01 (0,01) и **Расц.** 0-01,1 (ПР-1); при работе прицепным грейдером Н.вр. 0,01 (0,01) и **Расц.** 0-01 (ПР-2). Необходимость увеличения числа проходов должна подтверждаться соответствующим актом. 2. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 4.9

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

К строке №	Состав звена дорожных рабочих	Н.вр.	Расц.	№
10	4-го разр. - 1	0,12	0-08,9	1
11	3-го разр. - 1	0,16	0-11,9	2

4.6. Розлив вяжущих материалов автогудронаторами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-5.

Таблица 4.10

Техническая характеристика автогудронаторов

Показатель	Марки автогудронаторов			
	ДС-40 (Д-641)	ДС-39 (Д-640)	ДС-39А (Д-640А)	ДС-53А (Д-722А)
Базовая машина	ЗИЛ-130В1-66	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130В1-66
Вместимость цистерны, л	7000	3500	3500	6000
Ширина розлива, м	1,0–7,0		До 3,8	До 4,0
Нормы розлива, л/м ²	0,5–3,0			
Производительность насоса, л/мин	1040	900	900	840
Скорость движения, км/ч: рабочая	3,5–24,6			
транспортная	До 80	До 85	До 85	До 80

Состав работ

При наполнении цистерны вяжущими материалами

1. Установка автогудронатора у места загрузки. 2. Подсоединение шланга к штуцеру приемного трубопровода или опускание в горловину цистерны. 3. Включение насоса и наполнение цистерны вяжущим материалом. 4. Выключение насоса. 5. Уборка шланга.

При розливе вяжущего

1. Установка автогудронатора на месте розлива. 2. Установка распределительных труб на заданную высоту. 3. Установка дополнительных распределительных труб (при необходимости). 4. Подбор и установка сопел соответственно нормам розлива вяжущего материала. 5. Подогрев вяжущего (при необходимости). 6. Включение и опробование системы распределения вяжущего. 7. Розлив вяжущего. 8. Выключение насоса. 9. Снятие дополнительных труб и прочистка труб и сопел.

Таблица 4.11

Нормы времени и расценки на 1 т вяжущего материала

Наименование работы		Состав звена	Передачи редуктора коробки отбора мощности		
			II	I	
			<u>Н.вр.</u>	<u>Н.вр.</u>	
			Расц.	Расц.	
Наполнение цистерны автогудронатора вяжущим материалом		Машинист 5-го разр. - 1	0,28 (0,14) 0-23,8		1
Розлив вяжущего материала	без дополнительного подогрева материалов	Помощник машиниста 4-го разр. - 1	0,2 (0,1) 0-17	0,26 (0,13) 0-22,1	2
	с дополнительным подогревом материалов		0,38 (0,19) 0-32,3	0,46 (0,23) 0-39,1	3
			а	б	№

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.7. Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиками

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-6.

Таблица 4.12

Техническая характеристика асфальтоукладчиков

Показатель	Асфальтоукладчики			
	ДС-48 (Д-699)	ДС-1 (Д-150Б)	ДС-126	ДС-126А
Тип	Пневмоколесный	Гусеничный		
Производительность, т/ч	200	100	130	130
Ширина распределения, м	3,03; 3,53; 3,78	3,03; 3,53	3,0; 3,5; 3,75	
Толщина укладываемого слоя, мм	30–150		30–200	
Вместимость приемного бункера, т	10	До 4,5	6	7
Скорость движения: рабочая, м/мин	1,95–17,10	1,6–34,0	1,7–7,8	
транспортная, км/ч	9,45		2,00	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	66 (90)	29 (40)	37 (50)	
Масса незаправленной машины, т	17,3	12,0	12,2	13,0

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Состав работы

1. Очистка основания от загрязнения в процессе укладки смеси.
2. Прием смеси и очистка кузовов автомобилей-самосвалов от остатков смеси.
3. Укладка, разравнивание, уплотнение смеси и отделка поверхности покрытия асфальтоукладчиком.
4. Обрубка краев свежееуложенной смеси со смазкой битумом мест примыкания.
5. Проверка ровности и поперечного профиля покрытия, обработка кромок и швов, заделка мелких дефектов и мест сопряжения полос.
6. Измерение температуры смеси.
7. Натяжение и перестановка струны, обеспечивающей направление движения асфальтоукладчика (при укладке смеси асфальтоукладчиками ДС-48 (Д-699), ДС-126, ДС-126А).

Таблица 4.13

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Смесь	
	Мелкозернистая, песчаная, крупно- и среднезернистая	Черный щебень
Машинист 6-го разр.	1	1
Асфальтбетонщики:		
5-го разр.	1	1
4-го разр.	1	-
3-го разр.	3	1
2-го разр.	1	1
1-го разр.	1	1

Таблица 4.14

Нормы времени и расценки на 100 м² покрытия

Смесь	Марки асфальтоукладчика		
	ДС-48 (Д-699), ДС-126, ДС-126А	ДС-1 (Д-150Б)	
	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	
Мелкозернистая, песчаная, крупно- и среднезернистая слоем 3,5–6 см	1,36 (0,17) 1-04	2 (0,25) 1-52	1
Черный щебень слоем 6–8 см	1,35 (0,27) 1-05	1,95 (0,39) 1-52	2
	а	б	№

4.8. Укатка оснований и покрытий, устраиваемых из материалов, обработанных битумом или дегтем, самоходными катками с гладкими вальцами

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-7.

Состав работы

Укатка или подкатка материала, уложенного и разровненного при устройстве основания или покрытия проезжей части дороги.

Таблица 4.15

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

Укатываемое основание или покрытие		Наименование укатываемого материала	Вид уплотнения	Масса катка, т	Число прохо- дов катка по одному следу	Состав звена	Н.вр.	Расц.	№
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Из материалов, обработанных органическими вяжущими смешением на дороге	первичная укатка	Щебеночная или гравийная оптимальная смесь	Укатка	5; 6	6	Машинист 5-го разр. - 1	0,31 (0,31)	0-28,2	1
				8; 10	4		0,21 (0,21)		0-19,1
				Св.10	4	Машинист 6-го разр. - 1	0,14 (0,14)	0-14,8	3
		Грунты I–III группы		5; 6	6	Машинист 6-го разр. - 1	0,35 (0,35)	0-31,9	4
				8; 10	4		0,23 (0,23)		0-20,9
				Св.10	4	Машинист 5-го разр. - 1	0,16 (0,16)	0-17	6
		Грунты IV–V группы		5; 6	8	Машинист 5-го разр. - 1	0,46 (0,46)	0-41,9	7
				8; 10	6		0,35 (0,35)		0-31,9
				Св.10	6	Машинист 6-го разр. - 1	0,24 (0,24)	0-25,4	9
	дополнительная укатка через несколько дней после открытия движения	Независимо от материала		5; 10	2	Машинист 5-го разр. - 1	0,8 (0,08)	0-07,3	10
				Св.10	2	Машинист 6-го разр. - 1	0,06 (0,06)	0-06,4	11
Из черного щебня или гравия		Черный щебень 40–70 или 20 (25)–40 мм	Укатка с подкаткой	5; 6	15	Машинист 5-го разр. - 1	1,1 (1,1)	1-00	12

Продолжение табл. 4.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Черный щебень 10 (15)–20 (25) мм	Укатка	8; 10	12		0,91 (0,91)	0-82,8	13
				Св.10	12	Машинист 6-го разр. - 1	0,64 (0,64)	0-67,8	14
				5; 6	8	Машинист 5-го разр. - 1	0,5 (0,5)	0-45,5	15
				8; 10	6		0,38 (0,38)	0-34,6	16
		Св.10	6	Машинист 6-го разр. - 1	0,26 (0,26)	0-27,6	17		
		Черный щебень 3 (5) –10 (15) мм	Укатка	5; 6	8	Машинист 5-го разр. - 1	0,38 (0,38)	0-34,6	18
				8; 10	6		0,28 (0,28)	0-25,5	19
				Св. 10	6	Машинист 6-го разр. - 1	0,21 (0,21)	0-22,3	20
Асфальтобетон- ные покрытия	однослойное	Холодная асфальтобетон- ная смесь	Укатка с подкаткой	5; 6	5	Машинист 5-го разр. - 1	0,2 (0,2)	0-18,2	21
	нижний слой двухслойного	Горячая асфальтобетон- ная смесь	Подкатка при работе укладчика	5; 6	4		0,25 (0,25)	0-22,8	22
			Подкатка при рас- кладке вручную	5; 6	8		0,53 (0,53)	0-48,2	23
			Укатка	8; 10	17		0,86 (0,86)	0-78,3	24
				Св. 10	17	Машинист 6-го разр. - 1	0,61 (0,61)	0-64,7	25

Окончание табл. 4.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	однослойное или верхний слой двухслойного		Подкатка при работе укладчика	5; 6	5	Машинист 5-го разр. - 1	0,31 (0,31)	0-28,2	26
			Подкатка при рас- кладке вручную	5; 6	10		0,63 (0,63)	0-57,3	27
			Укатка	8; 10	20		1 (1)	0-91	28
				Св. 10	20	Машинист 6-го разр. - 1	0,72 (0,72)	0-76,3	29

Примечания: 1. Нормами предусмотрено число проходов катка по одному следу, указанное в таблице. При необходимости большего числа проходов, что устанавливается пробной укаткой на каждый последующий проход, добавлять: для катков массой 8; 10 т Н.вр. 0,05 (0,05) и **Расц.** 0-04,6 (ПР-1); для катков массой св. 10 т Н.вр. 0,04 (0,04) и **Расц.** 0-04,2 (ПР-2).

2. При поверхностной обработке оснований или покрытий на укатку черного щебня принимать на 100 м²: для катков массой 5-10 т Н.вр. 0,2 (0,2) и **Расц.** 0-18,2 (ПР-3); для катков массой св. 10 т Н.вр. 0,14 (0,14) и **Расц.** 0-14,8 (ПР-4).

3. Распределение грунтов на группы по трудности их обработки приведено в § Е17-4.

4. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.9. Устройство цементогрунтового основания фрезой ДС-74

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-8.

Таблица 4.16

Техническая характеристика

Тип	навесная, многопроходная, однороторная
Базовая машина	колесный трактор Т-158
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	121 (165)
Производительность, м ³ /ч	33
Ширина обрабатываемой полосы, мм	2400
Глубина обработки, мм	250
Скорость передвижения, км/ч:	
рабочая	от 0,11 до 0,96
транспортная	до 44,2
Масса, т	11,94

Состав работ

1. Установка фрезы в рабочее положение с регулировкой рабочих органов. 2. Размельчение грунта и перемешивание его с цементом. 3. Повороты фрезы в конце участка. 4. Холостой ход фрезы при рабочем ходе в одном направлении.

Состав звена

Тракторист 6-го разр. – 1.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 4.17

Нормы времени и расценки на 100 м² основания
за 1 проход фрезы по одному следу

Рабочие скорости, км/ч	Способ работы при рабочем ходе		
	в двух направлениях	в одном направлении	
I-(0,11)	0,52 <u>(0,52)</u> 0-55,1	0,97 <u>(0,97)</u> 1-03	1
II-(0,20)	0,29 <u>(0,29)</u> 0-30,7	0,74 <u>(0,74)</u> 0-78,4	2
III-(0,26)	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,67 <u>(0,67)</u> 0-71	3
IV-(0,36)	0,17 <u>(0,17)</u> 0-18	0,62 <u>(0,62)</u> 0-65,7	4
V-(0,63)	0,1 <u>(0,1)</u> 0-10,6	0,55 <u>(0,55)</u> 0-58,3	5
VI-(0,96)	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,52 <u>(0,52)</u> 0-55,1	6
	а	б	№

4.10. Внесение цемента распределителем ДС-9 (Д-343В) при устройстве цементогрунтовых оснований

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-9.

Состав работы

1. Установка распределителя в рабочее положение с регулировкой рабочих органов. 2. Заполнение цементом бункера распределителя во время его остановки (из цементовоза). 3. Внесение цемента в размельченный грунт. 4. Развороты распределителя (при необходимости). 5. Контроль за качеством распределения цемента и толщиной слоя цемента

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 4.18

Техническая характеристика распределителя цемента
ДС-9 (Д-343В)

Тип	прицепной
Базовая машина	Т-74-С-2 с ходоуменьшителем
Вместимость бункера, м ³	3,5
Ширина обрабатываемой полосы, мм	2450
Наибольшее заглубление сошников, мм	80
Ширина колеи, мм	3317
Скорости передвижения, км/ч: рабочие:	
I	0,565
II	0,686
III	0,841
IV	0,965
транспортная	4,49–11,47
Масса распределителя без учета веса трактора, т	2,2

Таблица 4.19

Нормы времени и расценки на 100 м² основания

Рабочая скорость распределителя	Состав звена	Н.вр.	Расц.	№
I	Машинист 4-го разр. - 1 Дорожный рабочий 3-го разр. - 1	0,62 (0,31)	0-46,2	1
II		0,56 (0,28)	0-41,7	2
III-IV		0,48 (0,24)	0-35,8	3

Примечание. Нормами параграфа перемещение распределителя от места заполнения к месту распределения и обратно не предусмотрено. При перемещении распределителя на каждые 100 м принимать Н.вр. 0,18 (0,09) и **Расц.** 0-13,4 (ПР-1).

4.11. Внесение цемента распределителем ДС-72 при устройстве цементогрунтовых оснований

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-10.

Таблица 4.20

Техническая характеристика распределителя цемента ДС-72

Тип	полуприцепной
Базовая машина	Т-158
Мощность кВт (л.с.)	129 (175)
Вместимость, м ³ :	
цистерны (полезный объем)	6,8
расходного бункера	3,5
Ширина распределения цемента, мм	2400
Скорости передвижения, км/ч:	
рабочая:	
вперед	0,112–0,960
назад	0,120–0,412
транспортная:	
вперед	5,13–44,80
назад	5,5–18,0

Состав работы

1. Набор цемента в цистерну распределителя. 2. Перемещение распределителя к месту работы. 3. Внесение цемента в размельченный грунт. 4. Перемещение распределителя к месту набора цемента. 5. Контроль за качеством внесения цемента. 6. Очистка компрессора от пыли и грязи, очистка сошников от налипшего грунта и цемента.

Таблица 4.21

Норма времени и расценка на 100 м² основания

Состав звена	Н.вр.	Расц.
Тракторист 6-го разр. -1	0,8	0-70,4
Дорожный рабочий 3-го разр. - 1	(0,4)	

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.12. Уплотнение грунтов, обработанных битумом или цементом, катком на пневматических шинах ДУ-31А (Д-627А)

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-11.

Нормами предусмотрено уплотнение слоя толщиной до 18 см в естественном состоянии при ширине основания 8–9 м и длине захватки до 200 м.

Таблица 4.22

Техническая характеристика катка ДУ-31А (Д-627А)

Тип катка	самоходный на пневматических шинах
Масса, т:	
с балластом	16,00
без балласта	8,44
Ширина уплотняемой полосы, мм	1920
Марка двигателя	А-41Д
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	66(90)
Скорость передвижения, км/ч	до 20,5
Количество колес:	
передних	3
задних (ведущих)	4

Состав звена

Машинист 6-го разр. – 1.

Таблица 4.23

Норма времени и расценка на 1000 м² основания

Состав работы	Н.вр.	Расц.
Уплотнение основания за шесть проходов катка по одному следу	1,3 (1,3)	1-38

Примечания: 1. На каждый последующий проход сверх первых шести добавлять на 1000 м² основания Н.вр. 0,08 (0,08) и **Расц.** 0-08,5 (ПР-1).
2. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.13. Установка копирных струн

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-12.

Нормами настоящего параграфа предусмотрена установка копирных струн с забивкой металлических стоек в грунт.

Установка копирных струн по цементогрунтовому (пескоцементному) основанию или цементобетонному покрытию (нижний слой) предусматривается в заранее заготовленное отверстие диаметром, соответствующим размеру металлических стоек.

Состав работ

При разбивке створа нивелирных реек-колышков

1. Установка пикетажных колышков по нивелиру. 2. Переноска инструментов.

При установке копирных струн

1. Разбивка мест установки нивелирных реек-колышков. 2. Подноска нивелирных реек-колышков. 3. Установка нивелирных реек-колышков по нивелиру. 4. Подноска металлических стоек. 5. Установка металлических стоек. 6. Установка трубцин с кронштейнами и выверкой под проектную отметку. 7. Переноска инструментов. 8. Установка барабанов и натяжных лебедок на концах участка. 9. Разматывание струны с катушки. 10. Закрепление и натяжение струны. 11. Окончательная выверка положения струны под проектную отметку по высоте.

При снятии копирных струн

1. Снятие струны и намотка на катушку. 2. Снятие стоек с кронштейнами, нивелирных реек-колышков и погрузка их в автомобиль.

Таблица 4.24

Нормы времени и расценки на 100 м струны

Наименование работ	Состав рабочих	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	№
Разбивка створа нивелирных реек-колышков	Дорожные рабочие: 4-го разр. - 1 3-го разр. - 1	<u>1,1</u> 0-74,8	1
Установка копирных струн	2-го разр. - 1 1-го разр. - 1	<u>3,7</u> 2-52	2
Снятие копирных струн	Дорожные рабочие: 2-го разр. - 1 1-го разр. - 1	<u>0,69</u> 0-42,4	3

4.14. Окончательная планировка земляного полотна
профилировщиками ДС-97, ДС-108

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-13.

Таблица 4.25

Техническая характеристика профилировщиков

Наименование показателей	Профилировщики	
	ДС-97	ДС-108
Тип машины	Самоходный на четырех гусеничных тележках	
Ширина обрабатываемой полосы, м: без уширителей	8,5	
с уширителями	10,0	
Толщина обрабатываемого слоя, мм	До 150	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	313 (425)	368 (500)
Скорость движения, м/мин: рабочая		2–36
транспортная (вперед, назад)	До 72	До 54
Рабочие органы, шт.: фреза	2	
шнеки	2	
Профилирующий орган (отвал), шт.	4	
Масса, т	32,7	40,0

Таблица 4.26

Норма времени и расценка на 100 м² поверхности

Состав работы	Состав звена	<u>Н.вр.</u> Расц.
1. Планировка поверхности грунтового основания и фрезерование грунта. 2. Чистовая планировка. 3. Холостые ходы профилировщика	Машинист 6-го разр. - 1 Помощник машиниста 5-го разр. - 1	0,22 <u>(0,11)</u> 0-24,2

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.15. Устройство цементобетонных оснований

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-18.

Нормами предусмотрено устройство цементобетонных оснований механизированным способом машинами комплекта ДС-153: распределение цементобетонной смеси – машиной ДС-503А (Д-375А); уплотнение и отделка бетонной поверхности – машиной ДС-504А (Д-376А); уход за свежееуложенным бетоном нанесением пленкообразующих материалов – машиной ЭНЦ-3.

Таблица 4.27

Техническая характеристика машин комплекта ДС-153

Показатель	Бункерный распределитель цементобетонной смеси ДС-503А (Д-375А)	Бетоноотделочная машина ДС-504А (Д-376А)	Машина для нанесения пленкообразующих материалов ЭНЦ-3
Вместимость бункера или бака, м ³	2,4	-	1,4
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	18 (24)		
Скорость движения м/мин	0,81		0,25–3,5
Масса, т	8,90		3,66

Состав работы

1. Уборка песчаных валиков у рельс-форм после прохода машины ДС-502А (Д-345А). 2. Разогревание битума. 3. Укладка водостойкой бумаги со клейкой краев горячим битумом. 4. Смазка рельс-форм. 5. Прием бетонной смеси с очисткой кузовов автомобилей-самосвалов от остатков смеси. 6. Распределение бетонной смеси машиной ДС-503А (Д-375А). 7. Передвижка разгрузочного мостика вдоль фронта работ трактором (при разгрузке автомобилей-самосвалов с мостика). 8. Установка штырей в продольных швах и швах сжатия. 9. Уплотнение бетонной смеси у рельс-форм глубинным вибратором. 10. Уплотнение бетонной смеси и отделка поверхности машиной ДС-504А (Д-376А). 11. Откидка бетонной смеси от края лопастного вала машины ДС-504А (Д-376А). 12. Заделка раковин и удаление излишков цементного молока с бетонной поверхности. 13. Устройство рабочего шва. 14. Нанесение пленкообразующих материалов машиной типа ЭНЦ-3.

Таблица 4.28

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Способ разгрузки смеси	
	с мостика	со смежной полосы без применения мостика
Машинист распределителя цементобетонной смеси ДС-503А (Д-375А) 6-го разр.	1	1
Машинист бетоноотделочной машины ДС-504А (Д-376А) 6-го разр.	1	1
Помощник машиниста бетоноотделочной машины ДС-504А (Д-376А) 5-го разр.	1	1
Тракторист 5-го разр.	1	-
Машинист машины ЭНЦ-3-5-го разр.	1	1
Бетонщики 4-го разр.	1	2
Бетонщики 3-го разр.	2	3
Бетонщики 2-го разр.	4	5
Дорожный рабочий 1-го разр.	1	1
Машинист электростанции 4-го разр.	1	1
Слесарь строительный 4-го разр.	1	1

Таблица 4.29

Нормы времени и расценки на 100 м² основания

Способ разгрузки смеси	Толщина основания, см		
	16–18	20–22	
	<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
С мостика	11,1 (0,74) 8-71	13,4 (0,89) 10-51	1
Со смежной полосы основания без применения мостика	8,84 (0,52) 6-75	10,54 (0,62) 8-05	2
	а	б	№

4.16. Устройство цементобетонных покрытий комплектom машин ДС-153

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-19.

Состав работы

1. Уборка песчаных валиков у рельс-форм после прохода машины ДС-502А (Д-345А). 2. Разогревание битума. 3. Укладка водостойкой бумаги со склейкой краев. 4. Смазка рельс-форм. 5. Установка краевой арматуры. 6. Установка и крепление деревянных прокладок со штырями в местах устройства швов расширения. 7. Резка, выпрямление и установка арматурной сетки (только для армированных покрытий). 8. Прием бетонной смеси с очисткой кузовов автомобилей-самосвалов от остатков смеси. 9. Распределение бетонной смеси машиной ДС-503А (Д-375А). 10. Передвижка разгрузочного мостика вдоль фронта работ трактором (при разгрузке автомобилей-самосвалов с мостика). 11. Установка штырей в продольных швах и швах сжатия. 12. Уплотнение бетонной смеси у рельс-форм глубинным вибратором. 13. Уплотнение бетонной смеси и отделка поверхности машиной ДС-504А (Д-376А). 14. Откидка бетонной смеси от края лопастного вала машины ДС-504А (Д-376А) и очистка от смеси рельс-форм. 15. Устройство рабочего шва. 16. Отделка кромок плиты, частичная заделка раковин и удаление цементного молока с поверхности бетона. 17. Проверка ровности поверхности рейкой. 18. Нанесение пленкообразующих материалов с помощью машины ЭНЦ-3.

Таблица 4.30

Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Неармированное покрытие		Армированное покрытие	
	Способ разгрузки смеси			
	с мостика	со смежной полосы без мостика	с мостика	со смежной полосы без мостика
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Машинист бункерного распределителя ДС-503А (Д-375А) 6-го разр.	1	1	1	1
Машинист бетоноотделочной машины ДС-504А (Д-376А) 6-го разр.	1	1	1	1
Помощник машиниста бетоноотделочной машины ДС-504А (Д-376А) 5-го разр.	1	1	1	1

Окончание табл. 4.30

1	2	3	4	5
Машинист машины ЭНЦ-3 5-го разр.	1	1	1	1
Тракторист 5-го разр.	1	-	1	-
Бетонщики:				
4-го разр.	2	3	2	3
3-го разр.	3	4	5	6
2-го разр.	3	4	3	4
Дорожный рабочий 1-го разр.	1	1	1	1
Машинист электростанции 4-го разр.	1	1	1	1
Слесарь строительный 4-го разр.	1	1	1	1

Таблица 4.31

Нормы времени и расценки на 100 м² покрытия

Способ разгрузки смеси	Тип и конструкция покрытия		Толщина покрытия, см			
			18-20	22-24	26	
			<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
С мостика	Неармированное	однослойное	13 (0,81) 10-25	15,2 (0,95) 11-99	-	1
		двухслойное	14,72 (0,92) 11-61	17,6 (1,1) 13-88	19,2 (1,2) 15-14	2
	Армированное	однослойное и двухслойное	16,56 (0,92) 12-90	19,8 (1,1) 15-42	21,6 (1,2) 16-82	3
Со смеж- ной полосы покрытия без приме- нения мостика	Неармированное	однослойное	10,26 (0,57) 7-89	11,88 (0,66) 9-13	-	4
		двухслойное	11,52 (0,64) 8-86	13,14 (0,73) 10-10	14,4 (0,8) 11-07	5
	Армированное	однослойное и двухслойное	12,8 (0,64) 9-75	14,6 (0,73) 11-12	16 (0,8) 12-19	6
			а	б	в	№

4.17. Планировка обочин автогрейдерами

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-24.

Нормами настоящего параграфа предусмотрена планировка обочин за один проход автогрейдера. Техническая характеристика автогрейдеров приведена в § Е17-1.

Состав работы

1. Планировка обочин со срезкой бугров. 2. Засыпка ям и углублений.

Таблица 4.32

Нормы времени и расценки на 1 км обочины

Марка автогрейдера	Состав рабочих	Способ планировки		
		при рабочем ходе в одном направлении	при рабочем ходе в двух направлениях	
		<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
ДЗ-31-1 (Д-557-1)	Машинист 6-го разр. - 1	0,37 <u>(0,37)</u> 0-39,2	0,3 <u>(0,3)</u> 0-31,8	1
ДЗ-99 (Д-710), ДЗ-99-1-4 (Д-710Б)	Машинист 6-го разр. - 1	0,42 <u>(0,42)</u> 0-44,5	0,35 <u>(0,35)</u> 0-37,1	2
ДЗ-40 (Д-598)	Машинист 5-го разр. - 1	0,44 <u>(0,44)</u> 0-40	0,37 <u>(0,37)</u> 0-33,7	3
		а	б	№

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

4.18. Укрепление обочин щебнем или гравием

Нормы времени и расценки взяты из § Е17-25.

Таблица 4.33

Нормы времени и расценки на 100 м² обочины

Состав работ	Состав рабочих	Н.вр.	Расц.	№
Разравнивание щебня и гравия автогрейдером ДЗ-31-1 (Д-557-1)	Машинист 6-го разр. - 1	0,28 (0,28)	0-29,7	1
Уплотнение обочин вибрационным катком ДУ-54	Машинист 4-го разр. - 1	0,43 (0,43)	0-31,6	2

Примечания: 1. Нормами предусмотрено уплотнение обочин за пять проходов катка по одному следу. При большем количестве проходов на каждый последующий проход добавлять Н.вр. 0,08 (0,08) и **Расц.** 0-06,3 (ПР-1). Необходимое число проходов катка устанавливается на месте работ пробной укаткой. Нормами предусмотрена ширина укрепляемой части обочины до 2 м. 2. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

5. Обстановка дороги и устройство тротуаров

5.1. Устройство барьерного ограждения из сборных железобетонных брусьев

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из §Е17-44.

Нормами предусмотрена установка железобетонных столбов размером 1500×250×200 мм массой 0,19 т и железобетонных брусьев размером 2500×300×190 мм массой 0,49 т.

Нормами не предусмотрены и оплачиваются отдельно: устройство ям, погрузка и выгрузка столбов и брусьев.

Состав работы

1. Разметка мест установки железобетонных столбов. 2. Подчистка дна ямы вручную до проектной отметки. 3. Установка железобетонных столбов. 4. Частичная засыпка столбов грунтом с трамбованием. 5. Установка бруса ограждения. 6. Окончательное выравнивание барьерного ограждения. 7. Засыпка ям грунтом с послойным трамбованием. 8. Закрепление брусьев на столбах газосваркой (болтами). 9. Загибание монтажных петель. 10. Заделка и расшивка швов с приготовлением цементно-песчаного раствора на месте работ. 11. Обслуживание и перемещение газосварочного аппарата и баллона с кислородом по участку работ. 12. Обслуживание автомобильного крана и перемещение его вдоль фронта работ.

Таблица 5.1

Нормы времени и расценки на 1 м барьерного ограждения

Способ крепления	Состав звена	<u>Н.вр.</u> <u>Расц.</u>	№
Газосваркой	Машинист 4-го разр. - 1 Монтажник конструкций 4-го разр. - 1 Дорожный рабочий 3-го разр. - 1 Такелажник на монтаже 2-го разр. - 1 Газосварщик 4-го разр. - 1	0,5 (0,1) 0-37,1	1
Болтами	Машинист 4-го разр. - 1 Монтажник конструкций 4-го разр. - 1 Дорожные рабочие: 3-го разр. - 1 2-го разр. - 1 Такелажник на монтаже 2-го разр. - 1	0,55 (0,11) 0-42,7	2

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

5.2. Копание ям для установки столбов ограждающего железобетонного бруса

Нормы времени и расценки взяты из § Е20-2-44.

Состав работ

При бурении ям буром-столбоставом Д-578 на тракторе «Беларусь» МТЗ-52 в состав работ входят следующие операции.

1. Приведение машины в рабочее положение. 2. Установка бура над контрольным колышком. 3. Бурение ям. 4. Переезды от ямы к яме на расстоянии до 10 м. 5. Приведение машины в транспортное положение в конце рабочей смены.

Состав звена

Тракторист 4-го разр. - 1
Дорожный рабочий 2-го разр. - 1

Таблица 5.2

Норма времени и расценки на 100 ям

Размер ям, м	Группа грунта	Н. вр.	Расц.	№
0,5 × 0,5 × 1	I	8,8 (4,4)	6-29	1
	II	13 (6,5)	9-30	2

При копании ям вручную

1. Разметка осей ям под столбы. 2. Установка кольев. 3. Копание ям под столбы. 4. Проверка размеров ям.

Состав звена

Землекоп 2-го разр.

Таблица 5.3

Нормы времени и расценки на 1 яму

Размер ям, м	Группа грунта	Н. вр.	Расц.	№
0,5 × 0,5 × 1	I	0,36	0-23	1
	II	0,57	0-36,5	2

5.3. Устройство барьерного ограждения
из сборных металлических криволинейных брусев

Указания по применению норм

Нормы времени и расценки взяты из § E17-45.

Нормами предусмотрена установка железобетонных столбов высотой 1,8 м, сечением 0,2×0,2 м и металлических криволинейных брусев длиной 9,3 м автокраном грузоподъемностью до 5 т.

Нормами не предусмотрены и оплачиваются отдельно: бурение ям, выгрузка столбов и брусев.

Состав работ

При установке столбов

1. Подчистка дна ям. 2. Подсыпка щебня толщиной 10 см с трамбованием до проектной отметки. 3. Установка железобетонных столбов автокраном. 4. Засыпка ям щебнем толщиной 50 см с послойным трамбованием. 5. Переходы рабочих вдоль фронта работ.

При установке бруса ограждения

1. Разметка мест для просверливания. 2. Устройство отверстий газосваркой. 3. Установка бруса автокраном. 4. Окончательная выверка барьерного ограждения. 5. Закрепление бруса болтами и гайками. 6. Прием цементобетонной смеси на боек. 7. Распределение смеси толщиной 50–60 см по ямам с трамбованием. 8. Обслуживание и перемещение автокрана вдоль фронта работ. 9. Обслуживание и перемещение газосварочного аппарата по участку работ. 10. Очистка кузова автомобиля-самосвала от бетона.

Таблица 5.4

Нормы времени и расценки на 100 м ограждения

Наименование работ	Состав звена	Н.вр. Расц.	№
Установка столбов	Машинист 4-го разр. - 1 Монтажник конструкций 4-го разр. - 1 Дорожный рабочий 2-го разр. - 1	10,2 (3,4) 7-55	1
Установка бруса ограждения	Машинист 4-го разр. - 1 Монтажники конструкций: 4-го разр. - 1 2-го разр. - 2 Газорезчик 3-го разр. - 1 Дорожный рабочий 2-го разр. - 1	32,4 (5,4) 22-68	2

5.4. Установка дорожных сигнальных столбиков из асбоцементных труб

Указания по применению нормы

Нормы времени и расценки взяты из § Е 20-2-50.

Нормой предусмотрена установка столбиков диаметром 100 мм и длиной 1500 мм со светоотражающей пленкой в готовые ямы.

Состав звена

Дорожный рабочий 3-го разр.

Таблица 5.5

Норма времени и расценка на 1 столбик

Состав работы	Н. вр.	Расц.
1. Проверка глубины ямы шаблоном. 2. Подсыпка или удаление грунта при выравнивании ямы под отметку. 3. Установка столбиков с послойным трамбованием грунта и проверкой правильности установки. 4. Переходы рабочих в пределах рабочей зоны на расстояние до 100 м	0,25	0-17,5

5.5. Установка тумб и столбов для дорожных знаков

Нормы времени и расценки взяты из § Е 17–49.

Состав работы

1. Копание ям. 2. Бетонирование фундаментов и цоколей с приготовлением бетонной смеси (при устройстве на месте фундаментов для стальных трубчатых стоек). 3. Установка тумб, столбов, готовых бетонных фундаментов и стальных трубчатых стоек с заливкой цементным раствором и приготовлением его. 4. Засыпка ям с трамбованием грунта и проверкой установки.

Состав звена

Дорожный рабочий 3-го разр.

Примечание. В таблицах норм на работу с применением машин нормы времени Н.вр. и расценки Расц. в виде дроби (над чертой – Н.вр., под чертой – Расц.), кроме Н.вр. рабочих, в скобках указаны Н.вр. на работу машин в маш.-ч.

Таблица 5.6

Нормы времени и расценки на 1 тумбу или столб

Элементы обстановки дорог		Группа грунта			
		I	II	III	
		<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
Тумбы железобетонные		<u>0,7</u> 0-49	<u>0,9</u> 0,63	<u>1,1</u> 0-77	1
Столбы железобетонные		<u>0,93</u> 0-65,1	<u>1,2</u> 0-84	<u>1,5</u> 1-05	2
Стойки трубчатые стальные	с установкой готовых бетонных фундаментов	<u>1,2</u> 0-84	<u>1,2</u> 0-84	<u>1,2</u> 0-84	3
	с устройством бетонных фундаментов и цоколей	<u>1,5</u> 1-05	<u>1,5</u> 1-05	<u>1,5</u> 1-05	4
		а	б	в	№

5.6. Установка дорожных знаков

Нормы времени и расценки взяты из § Е 17–50.

Таблица 5.7

Нормы времени и расценки на 1 знак

Длина дорожных знаков	Состав работы	Состав рабочих	Н.вр. Расц.	№
До 1 м	1. Разметка. 2. Пробивка отверстий пробойником вручную. 3. Подбор гаек, болтов. 4. Установка знака с закреплением в двух точках	Дорожные рабочие: 3-го разр. - 1 2-го разр. - 1	<u>0,52</u> 0-34,8	1
Св. 1 м	1. Подбор гаек, болтов и шайб. 2. Разметка, просверливание отверстий под крепление ручной дрелью. 3. Установка знака с подгонкой отверстий знака и столба. 4. Закрепление знака в четырех точках к двум столбам		<u>1,1</u> 0-73,7	2

5.7. Разметка оси проезжей части дороги с асфальтобетонным покрытием маркировочной машиной ДЭ-18

Нормы времени и расценки взяты из § Е 17-51а.

Таблица 5.8

Техническая характеристика

Тип машины	самоходная на шасси ГАЗ-53А
Вид наносимых линий	сплошные, пунктирные
Ширина наносимых линий, м	от 0,1 до 1
Количество одновременно наносимых линий	от 1 до 3
Вместимость баков, л:	
для краски	2×500
для растворителя	50
Мощность, кВт (л.с.)	12,5 (17,0)
Рабочая скорость при нанесении, км/ч:	
одной линии шириной от 0,1 до 0,2 м	от 6 до 12
одной или двух линий общей шириной от 0,2 до 0,5 м	от 3 до 6
одной или двух линий общей шириной от 0,5 до 1 м	от 1,5 до 3
Транспортная скорость машины, км/ч	60
Производительность при нанесении сплошной линии шириной до 0,5 м, м ² /ч	1000
Масса, т	5,8

Состав работы

1. Подготовка маркировочной машины к работе. 2. Нанесение краски маркировочной машиной. 3 Промывка и продувка распределительной системы, слив краски.

Таблица 5.9

Нормы времени и расценка на 1 км разметки

Состав звена	Н.вр.	Расц.
Машинист 5-го разр. - 1 Помощник машиниста 4-го разр. - 1	0,76 (0,38)	0-64,6

Учебное издание

Булдаков Сергей Иванович

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

ISBN 978-5-94984-605-6



Редактор Е.Л. Михайлова
Компьютерная верстка О.А. Казанцевой

Подписано в печать 14.02.2017	Формат 60×84 1/16
Печать офсетная	Уч.-изд. л. 7,93
Усл. печ. л. 10,23	Тираж 50 экз.
	Заказ №

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 3